COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 FÉVRIER 1860.

PRÉSIDENCE DE M. CHASLES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Flourens** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'éloge historique de M. le Baron *Thenard*, prononcé par lui dans la séance publique annuelle du 30 janvier 1860.

MÉCANIQUE. — *Observations sur les formules de Lagrange relatives au mouvement du boulet dans l'intérieur du canon* (*); *par* M. **Piobert**.

« *Solution du cas particulier d'une densité uniforme des gaz à l'origine du mouvement.* — Poisson, en publiant le travail de Lagrange (**) avec divers développements, a cru devoir l'accompagner de quelques observations relatives à une solution approchée de la question, qu'il a cherché à compléter en ajoutant à la formule un terme qui la rend applicable au cas où tous les gaz de la poudre sont formés avant le déplacement des mobiles, et dans lequel la densité du fluide est constante dans toute sa longueur, comme cela

(*) Ce Mémoire fait suite à celui qui a été lu à l'Académie dans les séances des 21 et 28 novembre, 12 et 19 décembre 1859. Les numéros des renvois se rapportent à ceux des paragraphes insérés dans les *Comptes rendus* de ces séances; la notation est la même.

(**) *Journal de l'École Polytechnique*, 21e cahier; Paris, septembre 1832; p. 187.

a été supposé pour la mise en équation du problème ; mais il s'est trompé dans cet essai de rectification en prenant par mégarde x pour θ, et par suite en laissant subsister le nouveau terme de rectification, qui doit s'évanouir et n'apporter aucune modification à la solution de Lagrange ; d'ailleurs cette solution est peu approchée quand la charge n'est pas très-faible par rapport au projectile. Quoique toutes les ressources de l'analyse semblent avoir été employées dans ces recherches, et souvent avec peu de succès, il est possible d'y ajouter quelque chose : on a déjà vu (**43**) comment on peut arriver à la relation générale qui existe entre les variables z et x, et dont la connaissance est indispensable pour toutes les solutions tentées par la méthode de Lagrange ; on peut également trouver des solutions beaucoup plus approchées, et modifier sa formule

$$(8)\qquad z = y' + \frac{y - y'}{\alpha}x + \frac{\mu(y - y')(x - \alpha)x}{6n\alpha^3}\left(\frac{x + \alpha}{m} + \frac{x - 2\alpha}{m'}\right) \quad (*),$$

de manière à la rendre plus exacte, tout en lui faisant satisfaire à la condition exigée par Poisson de donner $z = x$ quand $y' = 0$ et $y = \alpha$, condition qu'il croyait suffisante pour rendre cette formule applicable au cas d'une densité uniforme des gaz dans toute l'étendue de la charge à l'origine du mouvement. En prenant, comme Lagrange, une première valeur de z assez approchée pour que dans le deuxième membre de son équation du mouvement des gaz

$$(7)\qquad \frac{d^2z}{dx^2} = \frac{D}{nk}\left(\frac{dz}{dx}\right)^{n+1}\frac{d^2z}{dt^2},$$

on puisse négliger les différentielles partielles d'une nouvelle inconnue à ajouter à cette valeur pour la compléter, c'est supposer que cette inconnue ne varie pas sensiblement ; tandis que, d'après la valeur qu'on trouve ainsi pour cette inconnue, il est évident qu'elle croît rapidement avec le temps, ou $y - y'$, qui entre comme facteur dans son expression ; on ne devra donc pas l'y laisser contenu implicitement, mais l'en faire sortir. D'un autre côté, dans le cas actuel, l'inconnue doit être nulle à l'origine du mouvement, ou quand $y - y' = \alpha$; on est donc ainsi conduit à faire

$$z = y' + \frac{y - y'}{\alpha}x + \frac{y - y' - \alpha}{\alpha}\omega,$$

(*) y' et y sont les valeurs de z qui correspondent à $x = 0$ et à $x = \alpha$; m' est la masse de la pièce.

valeur qui satisfait aux conditions indiquées ci-dessus. Elle donne

$$\frac{dz}{dx} = \frac{y - y'}{\alpha} + \frac{y - y' - \alpha}{\alpha}\frac{d\omega}{dx},$$

$$\frac{d^2 z}{dx^2} = \frac{y - y' - \alpha}{\alpha}\frac{d^2\omega}{dx^2}$$

et

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = \frac{d^2 y'}{dt^2} + \left(\frac{d^2 y}{dt^2} - \frac{d^2 y'}{dt^2}\right)\frac{x + \omega}{\alpha};$$

de sorte que l'équation (7) devient, en négligeant $\frac{d\omega}{dx}$ dans le second membre,

$$\frac{y - y' - \alpha}{\alpha}\frac{d^2\omega}{dx^2} = \frac{D}{nk}\left(\frac{y - y'}{\alpha}\right)^{n+1}\left[\left(\frac{d^2 y}{dt^2} - \frac{d^2 y'}{dt^2}\right)\frac{x + \omega}{\alpha} + \frac{d^2 y'}{dt^2}\right]:$$

les équations du mouvement des mobiles trouvées par Lagrange,

$$(2) \qquad m\frac{d^2 y}{dt^2} = \pi c^2 k\left(\frac{dy}{dx}\right)^{-n}, \qquad m'\frac{d^2 y'}{dt^2} = -\pi c^2 k\left(\frac{dy'}{dx}\right)^{-n},$$

donnent en même temps, en négligeant toujours $\frac{d\omega}{dx}$,

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{\pi c^2 k}{m}\left(\frac{y - y'}{\alpha}\right)^{-n} \quad \text{et} \quad \frac{d^2 y'}{dt^2} = -\frac{\pi c^2 k}{m'}\left(\frac{y - y'}{\alpha}\right)^{-n};$$

substituant ces valeurs dans l'équation précédente, on a

$$\frac{y - y' - \alpha}{\alpha}\frac{d^2\omega}{dx^2} = \frac{\mu}{n\alpha}\left(\frac{y - y'}{\alpha}\right)\left[\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right)\frac{x + \omega}{\alpha} - \frac{1}{m'}\right];$$

intégrant cette équation, et remarquant que dans l'hypothèse admise ci-dessus, ω est supposé ne pas varier dans le second membre, on a

$$(y - y' - \alpha)\frac{d\omega}{dx} = \frac{\mu}{n\alpha^2}(y - y')\left[\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right)\left(\frac{x^2}{2} + \omega x\right) - \frac{\alpha x}{m'}\right] + C;$$

intégrant de nouveau, on a

$$(y - y' - \alpha)\,\omega = \frac{\mu}{n\alpha^2}(y - y')\left[\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right)\left(\frac{x^3}{6} + \frac{\omega x^2}{2}\right) - \frac{\alpha x^2}{2m'}\right] + Cx + C'.$$

Or, d'après les conditions de la mise en équation, $z = y'$ pour $x = 0$ et $z = y$

pour $x = \alpha$; il faut donc que $\omega = 0$ pour ces deux valeurs de x, et par suite que le deuxième membre s'évanouisse alors ; ce qui donne

$$C' = 0 \quad \text{et} \quad \frac{\mu}{n\alpha^2}(y - y')\left[\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right)\left(\frac{\alpha^2}{6} + \frac{\omega\alpha}{2}\right) - \frac{\alpha^2}{2m'}\right] + C = 0;$$

donc

$$\omega = \frac{\frac{\mu}{n\alpha^2}(y - y')\left[\frac{x^3 - \alpha^2 x}{6}\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right) - \frac{\alpha x^2 - \alpha^2 x}{2m'}\right]}{y - y' - \alpha - \frac{\mu}{n\alpha^2}(y - y')\frac{x^2 - \alpha x}{2}\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right)}$$

et

$$(11) \quad z = y' + \frac{y - y'}{\alpha}x + \frac{\mu(y - y')(y - y' - \alpha)x(x - \alpha)\left(\frac{x + \alpha}{m} + \frac{x - 2\alpha}{m'}\right)}{6n\alpha^3(y - y' - \alpha) - 3\mu\alpha(y - y')x(x - \alpha)\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right)},$$

expression de z qui satisfait à la condition de donner $z = x$ quand $y' = 0$ et $y = \alpha$, condition que Poisson regardait comme indispensable à remplir pour que la formule ne fût pas étrangère à la question.

» On voit, à l'inspection de cette valeur de z, qu'à mesure que $y - y'$ devient plus grand, la formule se rapproche davantage de devenir

$$(12) \quad z = y' + \frac{y - y'}{\alpha}x + \frac{\mu(y - y')x(x - \alpha)\left(\frac{x + \alpha}{m} + \frac{x - 2\alpha}{m'}\right)}{6n\alpha^3 - 3\mu\alpha x(x - \alpha)\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{m'}\right)},$$

formule qu'on eût obtenue directement par un calcul semblable, si l'on eût supposé primitivement que la valeur de z était de la forme

$$z = y' + \frac{y - y'}{\alpha}x + \frac{y - y'}{\alpha}\omega.$$

Cette formule est plus approchée que la formule (8), par la raison déjà donnée que la nouvelle inconnue n'y varie pas avec le temps, tandis qu'elle varie dans la formule (8). Si l'on veut comparer les lois de variation des densités des gaz dans les divers cas, ainsi qu'on l'a fait précédemment (**29**, **32**, **35**), il faut prendre les valeurs de φ, qui sont représentées ici par $\frac{y - y'}{\alpha}\left(\frac{dz}{dx}\right)^{-1}$, et en former un tableau indiquant aussi les corrections qui les rendent exactes. On prendra de même le cas de $m = 3\mu$, de $n = 2$, et l'on ne

considérera que la partie de la charge qui se meut avec le projectile; la formule (11) donnera les densités pour les diverses grandeurs de θ ou de $y - y' : \theta = \alpha$, $\theta = \frac{3}{2}\alpha$, $\theta = 2\alpha$, $\theta = 10\alpha$ et θ infini. Les densités, dans ce dernier cas, sont données identiquement les mêmes que par la formule (12), qui correspond à une loi des densités indépendante du temps, comme la formule (8), mais qui est plus approchée. Les tranches correspondent à $\frac{x}{\alpha}$, ou à des divisions égales de la masse de la charge, et non à $\frac{z}{\theta}$, ou à des divisions égales de sa longueur, comme dans les tableaux donnés précédemment.

POSITION des tranches.	DENSITÉ UNIFORME DES GAZ A L'ORIGINE DU MOUVEMENT. Formule (11).			LOIS DE DENSITÉ INDÉPENDANTES DU TEMPS.			
	$\theta = \frac{3}{2}$.	$\theta = 2\alpha$.	$\theta = 10\alpha$.	Formule (12), $\theta = \infty$, Formule (11).		Formule (8). Solution de Lagrange.	
Valeur de $\frac{x}{\alpha}$.	Valeur de φ.	Valeur de φ.	Valeur de φ.	Valeur de φ.	Correction.	Valeur de φ.	Correction.
Tranche immobile.	1,028571	1,028571	1,028571	1,028571	— 3508	1,028571	— 3508
0,1	1,026480	1,026895	1,027244	1,027288	— 2883	1,027691	— 3244
0,2	1,023181	1,023859	1,024372	1,024446	— 2264	1,025057	— 2875
0,3	1,018742	1,019493	1,020013	1,020080	— 1484	1,020697	— 2101
0,4	1,013145	1,013788	1,014163	1,014213	— 680	1,014656	— 1123
0,5	1,006320	1,006711	1,006834	1,006849	+ 114	1,006993	— 30
0,6	0,998145	0,998195	0,998019	0,997996	+ 862	0,997782	+ 1076
0,7	0,988441	0,988145	0,987700	0,987643	+ 1527	0,687112	+ 2058
0,8	0,976970	0,976437	0,975847	0,975772	+ 2063	0,975081	+ 2754
0,9	0,963414	0,962908	0,962418	0,962357	+ 2516	0,961795	+ 3078
Contre le projectile.	0,947368	0,947368	0,947368	0,947368	+ 2506	0,947368	+ 2506
				Moyenne des erreurs....	1764		2227

» Si l'on compare l'ensemble des quatre premières séries de densités, on voit que d'après la formule (11) les gaz répandus uniformément dans une partie de l'âme à l'origine du mouvement, tendent à se répartir dans les diverses tranches, comme ils le sont lorsque la loi des densités est indépendante du temps. Cette tendance atténue bien les traces des causes accidentelles, telles que l'état initial des gaz; mais celles-ci ne s'effacent qu'à l'infini. Cependant lorsque le boulet est arrivé à 10 longueurs de charge du fond de l'âme, ou pour $\theta = 10\alpha$, les densités sont peu différentes de celles qui correspondent à $\theta = \infty$.

» *Solution représentant les véritables circonstances du phénomène.* — Cette

formule (11) accorde encore une influence trop prolongée à une aussi faible cause que celle d'un léger déplacement d'une partie des gaz de la charge à l'origine du mouvement, en présence des effets énergiques de la même quantité de poudre; en effet, dans la réalité, le phénomène a lieu d'une autre manière : on conçoit aisément qu'à mesure que le projectile se déplace sous la pression des gaz, les tranches les plus voisines se dilatent les premières, tandis que les autres plus éloignées restent immobiles, et les choses se passent à peu près comme si l'inflammation de la charge commençait par la couche en contact avec le projectile, et que la combustion des grains eût lieu dans un temps très-court. Au moment où cette dilatation s'opère sur une partie μ_1 de la charge, d'une longueur α_1, les densités s'y établissent d'après les lois trouvées précédemment (**13** et **14**), et si, par exemple, la tension est proportionnelle à la densité, celle-ci, qui est égale à D dans la partie immobile, est réduite, près du projectile, dans le rapport $m+\frac{\mu_1}{r_1}$ à m; en ne s'occupant que de la portion de la charge qui se meut avec le projectile, on a pour les valeurs de x plus petites que $\alpha - \alpha_1$

$$z = x,$$

et pour celles qui sont plus grandes

$$z = \alpha - \alpha_1 + \frac{y-\alpha+\alpha_1}{\alpha_1}(x-\alpha+\alpha_1) + \frac{y-\alpha+\alpha_1}{\alpha_1}\omega,$$

pendant toute la première période du mouvement, jusqu'à ce que α_1 devienne égal à α, ou que toutes les tranches aient pris part au mouvement, époque à partir de laquelle tout se passe comme si la condition d'uniformité de densité des tranches n'avait pas eu lieu à l'origine; seulement la quantité de travail développée dans la détente des gaz restant la même, et la force vive produite dans les gaz étant un peu plus considérable, la vitesse du mobile est un peu moins grande. La valeur de z peut prendre une forme plus simple par suite de réductions, et l'on a

$$z = x + \frac{y-\alpha}{\alpha_1}(x-\alpha+\alpha_1) + \frac{y-\alpha+\alpha_1}{\alpha_1}\omega,$$

ou

$$z = y + \frac{y-\alpha+\alpha_1}{\alpha_1}(x-\alpha+\omega),$$

expressions de z, dont tous les termes diffèrent de ceux de la formule (8);

tandis qu'en partant de cette formule, comme Poisson, on n'arrive qu'à modifier le dernier terme.

» Il ne reste plus qu'à déterminer les relations qui existent entre μ_1, α_1 et y, depuis $\alpha_1 = 0$ jusqu'à $\alpha_1 = \alpha$: on a d'abord $\frac{\mu_1}{\alpha_1} = \frac{\mu}{\alpha}$, et si l'on admet le décroissement parabolique des densités, une portion de la surface de la courbe des densités (**17**), représentée dans ce cas par un rectangle ayant une longueur α_1, est transformée en une portion de parabole de même hauteur au sommet que le rectangle, et terminée à l'extrémité de sa longueur $y - \alpha + \alpha_1$ par une ordonnée m, si on représente la hauteur au sommet par $m + \frac{\mu_1}{r_1}$; de sorte qu'on a

$$\left(m + \frac{2}{3}\frac{\mu_1}{r_1}\right)(y - \alpha + \alpha_1) = \left(m + \frac{\mu_1}{r_1}\right)\alpha_1, \quad \text{ou} \quad \left(m + \frac{2}{3}\frac{\mu_1}{r_1}\right)(y - \alpha) = \frac{1}{3}\frac{\mu_1\alpha_1}{r_1};$$

mettant pour μ_1 sa valeur $\frac{\mu}{\alpha}\alpha_1$, il vient

$$\left(m + \frac{2}{3}\frac{\mu\alpha_1}{\alpha r_1}\right)(y - \alpha) = \frac{1}{3}\frac{\mu\alpha_1^2}{\alpha r_1}, \quad \text{ou} \quad \alpha_1^2 - 2(y - \alpha)\alpha_1 = \frac{3m\alpha r_1(y - \alpha)}{\mu}$$

et

$$\alpha_1 = (y - \alpha) + \sqrt{(y - \alpha)^2 + \frac{3m\alpha r_1(y - \alpha)}{\mu}};$$

par suite

$$z = y + \frac{y - \alpha + \alpha_1}{\alpha_1}(x - \alpha + \omega)$$

$$= y + \frac{m + \frac{\mu_1}{r_1}}{m + \frac{2}{3}\frac{\mu_1}{r_1}}(x - \alpha + \omega) = y + \frac{m + \frac{\mu\alpha_1}{\alpha r_1}}{m + \frac{2}{3}\frac{\mu\alpha_1}{\alpha r_1}}(x - \alpha + \omega)$$

$$= y + \frac{m\alpha r_1 + \mu(y - \alpha) + \sqrt{\mu^2(y - \alpha)^2 + 3m\mu\alpha r_1(y - \alpha)}}{m\alpha r_1 + \frac{2}{3}\mu(y - \alpha) + \frac{2}{3}\sqrt{\mu^2(y - \alpha)^2 + 3m\mu\alpha r_1(y - \alpha)}}(x - \alpha + \omega),$$

jusqu'à l'époque de $\alpha_1 = \alpha$ et $\mu_1 - \mu$ ou de $y - \alpha = \frac{\mu\alpha}{3mr + 2\mu}$, $y = 3\alpha\frac{m + \mu}{3mr + 2\mu}$. Il reste à déterminer r_1, qui varie de 2 à r, pendant que α_1 augmente de 0 à α; dans le cas de $m = 3\mu$, $r = 2,0509434$ (**32**); r_1 ne variera donc que d'environ $\frac{1}{40}$; pour la charge moyenne des valeurs de μ_1, $6\mu_1 = m$,

$r_1 = 2{,}026333$; si l'on mettait cette valeur de r_1 dans celle de α_1, on aurait sous le radical $6{,}079$ au lieu de $3r_1$, et la valeur du facteur de $(x - \alpha + \omega)$ serait peu différente de la véritable; car, dans le cas de la plus grande erreur qui aurait lieu pour $\alpha_1 = \alpha$, ce facteur serait $1{,}049414$, tandis que le facteur exact est $1{,}048832$, qui n'en diffère que de $0{,}000582$, ou d'environ un demi-millième. On pourrait encore par analogie avec ce qu'on a vu (**18**), laisser r_1 variable et le faire égal à $2 + 0{,}158\frac{\mu_1}{m}$; d'où $mr_1 = 2m + 0{,}158\,\mu_1$; puis substituer cette valeur dans le facteur $\frac{3mr_1 + 3\mu_1}{3mr_1 + 2\mu_1}$, de l'expression de z, qui devient $\frac{6m + 3{,}474\mu_1}{6m + 2{,}474\mu_1}$, et donne pour les valeurs de α_1 correspondant à

$$\overset{\alpha}{\frac{21{,}474}{20{,}474} = 1{,}048842}, \qquad \overset{\frac{\alpha}{2}}{\frac{39{,}474}{38{,}474} = 1{,}025991},$$

qui ne diffèrent que de $0{,}000010$, $0{,}00008$ des facteurs exacts.

» On peut arriver directement à la solution de ce cas d'une densité uniforme des gaz à l'origine du mouvement, d'après les considérations données (§ V); en effet, la densité des tranches de la charge qui se dilatent à partir de $z = \alpha - \alpha_1$ est

$$\rho = \frac{m + \frac{\mu_1}{r_1} - \frac{\mu_1}{r_1}\left(\frac{z - \alpha + \alpha_1}{y - \alpha + \alpha_1}\right)^2}{\left(m + \frac{2}{3}\frac{\mu_1}{r_1}\right)(y - \alpha + \alpha_1)}\,D\alpha_1,$$

la densité des tranches immobiles étant égale à celle de la charge, qui est D.

» La somme des forces vives des gaz de la charge μ_1 est pour la position y du projectile,

$$\int_{\alpha - \alpha_1}^{y} \pi c^2 \rho\, dz \times v_1^2 \left(\frac{z - \alpha + \alpha_1}{y - \alpha + \alpha_1}\right)^2;$$

intégrant après avoir remplacé ρ par sa valeur, on a

$$\pi c^2 D\alpha_1 \frac{5\left(m + \frac{\mu_1}{r_1}\right) - 3\frac{\mu_1}{r_1}}{15\left(m + \frac{2}{3}\frac{\mu_1}{r_1}\right)} v_1^2 = \frac{5m + 2\frac{\mu_1}{r_1}}{15m + 10\frac{\mu_1}{r_1}}\mu_1 v_1^2;$$

si l'on effectue la division, il vient

$$\left(\frac{1}{3} - \frac{4}{45}\frac{\mu_1}{mr_1} + \frac{8}{135}\frac{\mu_1^2}{m^2 r_1^2} - \ldots\right)\mu_1 v_1^2;$$

afin d'avoir la somme des forces vives pour toutes les valeurs de μ_1, il faut intégrer depuis $\mu_1 = 0$ jusqu'à $\mu_1 = \mu$, et l'on a

$$\left(\frac{1}{3} - \frac{2}{45}\frac{\mu}{mr_1} + \frac{8}{405}\frac{\mu^2}{m_1^2 r_1^2} - \ldots\right)\mu v_1^2;$$

quand $m = 3\mu$, il vient

$$\mu v_1^2 \times 0{,}326566,$$

somme plus forte que celle de $\mu v_1^2 \times 0{,}3202941$, qui a été trouvée précédemment (**21** et **35**) dans le cas général, pour le décroissement parabolique.

» Le travail développé dans la détente des gaz étant le même que dans les cas précédents, on aura au moment où la densité suivra la loi ordinaire, ou quand $\theta = 3\alpha\frac{m+\mu}{3m+2\mu}$, l'équation

$$\left[m + \left(\frac{1}{3} - \frac{2}{45}\frac{\mu}{mr_1} + \frac{8}{405}\frac{\mu^2}{m^2 r_1^2} - \ldots\right)\mu\right]v_1^2 = 2\pi c^2 k \mathrm{D}\alpha l'\frac{\theta}{\alpha}.$$

» La vitesse du projectile est ainsi plus petite lorsque la densité est uniforme au moment de son départ que pour le cas général dans le rapport, si $m = 3\mu$, de $\sqrt{0{,}326566}$ à $\sqrt{0{,}320294}$, ou de $1{,}00973$ à 1; la diminution de vitesse du mobile due à cette répartition initiale des gaz, est d'environ un centième pendant le petit parcours de l'âme nécessaire pour que le fluide élastique se trouve réparti dans toutes les tranches comme les lois du mouvement des gaz l'exigent; les formules ordinaires seront ensuite applicables, en remarquant toutefois que le projectile ne partant plus du repos, mais étant animé en ce moment de la vitesse v_1, la somme des forces vives sera composée des termes qu'on vient de trouver, plus de la somme des forces vives dans le cas général, en remplaçant v^2 par $(v - v_1)^2$; de sorte que si l'on reste dans l'hypothèse du décroissement parabolique, l'équation du mouvement deviendra

$$(\mathrm{C})\quad \left[m + \left(\frac{1}{3} - \frac{2\mu}{45 mr_1} - \frac{8\mu^2}{405 m^2 r_1^2} - \ldots\right)\mu\right]v_1^2 + \left(m + \frac{5mr + 2\mu}{15mr + 10\mu}\mu\right)(v - v_1)^2 = 2\pi c^2 k \mathrm{D}\alpha l'\frac{\theta}{\alpha},$$

équation dans laquelle on devra mettre pour r_1 sa valeur que nous avons vu devoir être à très-peu près celle de r qui correspond à la charge $\frac{\mu}{2}$. »

MÉTÉOROLOGIE. — *De l'oscillation barométrique diurne aux Antilles et dans les contrées voisines; par* **M. Ch. Sainte-Claire Deville.**

« La région physique à laquelle se rattache la chaîne des Antilles se dessine avec une grande netteté. C'est un espace irrégulièrement elliptique, dont le grand axe traverse dans toute sa longueur la mer des Antilles, depuis l'étroit canal placé entre la pointe du Yucatan et le cap San-Antonio de Cuba, jusqu'à l'ouverture, plus étroite encore, qui sépare la Trinidad du continent de Venezuela. Le prolongement de cet axe vers l'ouest-nord-ouest va toucher le fond du golfe du Mexique, près de l'embouchure du Rio-del-Norte; vers l'est-sud-est, il court parallèlement à l'un des côtés du triangle formé par l'Amérique méridionale, dont il rase les deux points les plus saillants, la côte arrondie où est placée Cayenne, et le cap San-Roque. Cette direction, l'une des plus remarquables qu'on puisse citer à la surface du globe, est liée, comme je l'ai fait voir depuis longtemps, avec les phénomènes volcaniques de la contrée, et M. Élie de Beaumont l'a signalée comme sensiblement parallèle à l'un des grands cercles primitifs du *réseau pentagonal*. Au point de vue de la météorologie, elle ne joue pas un rôle moins important; car, en déterminant sur une grande longueur la séparation des terres et des eaux, elle influe considérablement sur le cours de l'équateur thermal.

» Cette portion de la zone comprise entre l'équateur et le tropique est coupée par un parallèle placé vers le milieu de sa hauteur en deux régions météorologiquement fort différentes, puisque l'une est entièrement à l'abri des ouragans ou coups de vent qui, de juillet à octobre, ravagent si cruellement celle qui est la plus voisine du tropique.

» Dans les pages qui vont suivre, j'étendrai mes recherches un peu en dehors du cadre que je viens de tracer, en descendant vers le sud quelques degrés au-dessous de l'équateur et m'écartant aussi du littoral, du côté de l'océan Pacifique, et surtout du côté de l'Atlantique.

» Les observations horaires que j'ai discutées dans la zone méridionale, et qui sont résumées dans le premier des deux Tableaux que j'ai dressés, mais que je ne puis reproduire ici faute d'espace, portent (indépendamment de celles que j'ai faites moi-même à *Port-d'Espagne*, Trinidad), sur les stations suivantes :

» 1°. L'*île de l'Ascension*. Latitude S., 7°55′; longitude O., 16°44′.

» L'*île Fernando-Noronha*. Lat. S., 3°50′; long. O., 34°45.

» La *Pointe San-Francisco de Meranhao*. Lat. S., 2°32′; long. O., 46°36′.

» Ces observations sont inédites : elles sont dues à l'expédition du *Chanticleer,* dont le chef, le capitaine Foster, se noya malheureusement dans la rivière de Chagres, au moment de rentrer en Europe. Elles m'ont été généreusement communiquées, en 1849, par l'amiral Beaufort et le capitaine Bécher, alors directeur et secrétaire de l'Amirauté anglaise.

» 4°. *Cumana.* Lat. N., 10° 28'; long. O., 66° 30'.

» 5°. La *Guayra.* Lat. N., 10° 36'; long. O., 69° 17'.

» 6°. *Payta.* Lat. S., 5° 5'; long. O., 82° 32'.

» 7°. Le *Callao de Lima.* Lat. S., 12° 3'; long. O., 79° 34' 30".

» 8°. La *baie de Post-Office,* dans l'île Charles (*archipel des Galapagos*). Lat. S., 1° 14'; long. O., 92° 53'.

» De ces diverses séries d'observations horaires, les unes sont dues à MM. de Humboldt, Duperrey et Boussingault; les autres ont été faites par M. de Tessan, dans l'expédition de *la Vénus,* commandée par M. l'amiral du Petit-Thouars.

» Le second Tableau réunit à mes propres observations de la Guadeloupe et de Saint-Thomas celles qui ont été faites à la Barbade par Sir R. Schomburgk et, par l'expédition de *la Vénus*, à *Acapulco* (latit. N., 16° 50'; longit. O., 102° 19'), et à la *baie de la Madeleine* (latit. N., 24° 36'; longit. O., 114° 25').

» J'ai aussi utilisé, pour *Cayenne*, six années d'observations faites à l'hôpital colonial par M. Leprieur, pharmacien en chef de la marine; pour *Bogota*, une année d'observations due à MM. Boussingault et de Rivero, et deux années (1848-1850) à un missionnaire français, le P. Cornette; pour *Carthagène*, *Santa-Marta* et *Honda* (Nouvelle-Grenade) de courtes séries, faites par le général Acosta et par M. B. Lewy ; enfin plusieurs autres recueils d'observations se rapportant à diverses localités, et dont j'indique l'origine dans le Mémoire plus étendu, dont ceci n'est qu'un extrait.

» La discussion approfondie et détaillée de tous ces documents me conduit aux conclusions suivantes :

» 1°. Il est essentiel, dans l'appréciation du phénomène général de la variation barométrique diurne, de distinguer les deux éléments de l'oscillation totale, c'est-à-dire la période diurne et la période nocturne. Non-seulement leurs amplitudes ne marchent pas toujours parallèlement et dans le même sens, mais on peut dire qu'elles sont en quelque sorte inverses l'une de l'autre, ou, du moins, les rapports entre les nombres qui les représentent peuvent varier considérablement pour deux localités différentes. Ainsi, dans la large zone que nous examinons plus spécialement, les stations

insulaires et littorales situées à l'est du continent donnent les rapports suivants :

	Période nocturne.	Période diurne.
Ascension	1	1,60
Fernando Noronha	1	2,18
Maranhao	1	2,56
Port-d'Espagne	1	1,88
Cumana	1	1,31
Guayra	1	1,50
Barbade	1	1,71
Saint-Thomas	1	1,50
Moyenne	1	1,79

» L'amplitude de la période nocture y forme donc les 5 neuvièmes de la période diurne, tandis que, dans les stations de la côte occidentale, le mouvement diurne est en moyenne cinq fois aussi considérable que celui de la nuit, comme le montrent les nombres suivants :

	Période nocturne.	Période diurne
Callao de Lima	1	3,33
Payta	1	7,08
Acapulco	1	6,32
Baie de la Madeleine	1	2,53 (1)
Moyenne	1	4,81

» La disproportion est bien plus grande encore au fond des grandes vallées intérieures du continent, si l'on en juge d'après les résultats obtenus par M. Lewy à Honda, où la période diurne a été de $4^{mm},5$ et la période nocturne, seulement de $0^{mm},1$.

» Sans doute, il serait nécessaire d'avoir un plus grand nombre de données expérimentales pour pouvoir en déduire des rapports numériques absolument certains; mais la discussion de celles que nous possédons permet déjà, comme on voit, d'établir des distinctions très-nettes entre les diverses parties d'une même région ; et il n'est guère douteux que les différences que je viens de signaler dans les amplitudes relatives des périodes diurne et noc-

(1) La baie de la Madeleine est, par sa latitude, en dehors de la zone que nous considerons, de sorte qu'il y aurait lieu de la supprimer de ce tableau ; ce qui augmenterait encore le contraste entre les deux gisements oriental et occidental. Quant aux îles Galápagos, pour lesquelles on a le rapport 1 : 2, 3, elles paraissent avoir un régime particulier, dans lequel la position insulaire contre-balance en quelque sorte le gisement sous le vent du continent.

turne ne soient liées à ce qu'il y a d'égal et de constant dans les climats marins et insulaires, en opposition avec les termes extrêmes qu'amènent toujours les influences continentales.

» 2°. Une action du même genre s'exerce sur l'établissement des *heures tropiques*.

» Celles de la journée oscillent peu, le maximum entre 9 et 10 heures du matin, le minimum entre $3^h 30^m$ et $4^h 30^m$ du soir; mais les heures qui limitent la période nocturne varient, au contraire, beaucoup. Dans les stations orientales, elles tombent presque invariablement à 10 heures du soir et à 4 heures du matin, tandis que, dans les stations occidentales, le maximum du soir recule jusqu'à 11 heures, et même jusqu'à minuit, et le minimum du matin s'avance jusqu'à 3 heures.

» L'extrême faiblesse dans l'amplitude correspond donc à une très-courte durée de la période nocturne, et, dans quelques stations, telle est l'immobilité de la pression barométrique pendant la nuit que la moitié de l'oscillation totale finit par disparaître presque entièrement, et que la pression n'atteint que deux fois par jour la moyenne diurne, au lieu de la reproduire, comme dans les îles orientales, à quatre moments, exactement distants entre eux de six heures.

» 3°. Bien qu'il résulte de notre première conclusion une tendance à ce que l'amplitude totale s'équilibre et s'égalise par une sorte de compensation qui s'établit entre ses deux éléments, néanmoins, cette amplitude totale subit des variations avec les positions géographiques.

» On admet généralement (1) que l'amplitude des oscillations diminue à mesure que la latitude augmente. Je crois que cela est vrai, mais seulement dans les mêmes limites que cet autre énoncé : que la température moyenne d'un lieu est, en général, d'autant plus élevée que ce lieu est plus voisin de l'équateur.

» Dans la région qui nous occupe, en particulier, on trouve un maximum bien marqué pour l'oscillation diurne le long de la côte nord de l'Amérique qui regarde la mer des Antilles. En jetant un coup d'œil sur le tableau qui suit, on voit, en effet, que les trois stations de ce littoral, en y comprenant Port-d'Espagne, placé à la limite, donnent en moyenne une amplitude de $2^{mm},12$, tandis que cette amplitude est moindre pour toutes les autres stations, qu'elles soient situées au nord ou au sud de la région littorale dont il s'agit.

---

(1) *Météorologie* de Kæmtz, traduction de M. Martins, p. 261.

STATIONS OCCIDENTALES.	LATITUDE.	AMPLITUDE de l'oscillation.		STATIONS ORIENTALES.	LATITUDE.	AMPLITUDE de l'oscillation.	
Callao.	12° 3' S.	1^{mm},50		Ascension	7°.55' S.	1^{mm},70	
Payta	5. 5 S.	0,91	1^{mm},16	Fernando Noronha.	3.50 S.	1,43	1^{mm},63
Galapagos	1.14 S.	0,59		Maranhao.	2.51 S.	1,77	
				Port-d'Espagne. . . .	10.39 N.	1,97	
. . . .	. . . .	. . . .		Cumana	10.28 N.	2,22	2,12
				Guayra.	10.36 N.	2,16	
				Barbade	13. 5 N.	1,86	
Acapulco.	16.50 N.	1,68		Saint-Thomas	18 20 N.	1,45	1,65
Baie de la Madeleine.	24.36 N.	0,97		. . . .	. . . .	. . . .	

» Or, ces côtes septentrionales du Venezuela et de la Nouvelle-Grenade sont précisément celles que suit l'équateur thermal qui, comme on sait, s'élève dans ces parages jusqu'au 12e degré de latitude boréale, pour s'infléchir de nouveau vers l'équateur des deux côtés du continent. Le lieu des oscillations maxima du baromètre est donc le même que celui des températures maxima, et les deux phénomènes suivent une marche semblable dans la zone intertropicale américaine.

» Cela est, au reste, parfaitement en rapport avec les causes probables du phénomène général de l'oscillation diurne, et je n'hésite point à penser qu'on trouvera quelque chose d'analogue lorsqu'on étudiera, sous ce rapport, les parages des îles de la Sonde, qui présentent, pour la température, un phénomène inverse du précédent, et où l'équateur thermal descend de plusieurs degrés au sud de l'équateur terrestre.

» Ce parallélisme entre les isothermes et les lignes d'égale amplitude d'oscillation n'est cependant pas absolu. Il y a des influences qui agissent sur l'un des phénomènes tout autrement que sur l'autre, et le petit tableau qui précède en fournit un exemple frappant; car on y voit l'amplitude de l'oscillation diminuer du Callao aux Galápagos, c'est-à-dire en sens inverse de la température moyenne.

» En changeant de longitude, on aperçoit aussi des variations qui ne concordent pas avec celles des températures moyennes. Ainsi, au sud de l'équateur et à latitudes comparables, les stations orientales présentent une amplitude d'oscillation plus élevée que les stations occidentales, tandis qu'à en juger par ce que nous donnent comparativement les Antilles et Acapulco,

cette anomalie disparaît au nord de l'équateur thermal. Il est probable que l'on trouverait là une influence analogue à celle que nous a révélée tout à l'heure l'étude des amplitudes relatives des périodes diurne et nocturne.

» En résumé, le phénomène de la variation barométrique diurne, au niveau de la mer, considéré dans l'établissement des heures tropiques et dans l'amplitude de l'oscillation, est manifestement en rapport avec les causes qui influent soit sur la distribution des températures moyennes annuelles, soit sur la répartition de la somme des températures sur les diverses heures de la journée.

» 4°. L'effet de l'*altitude* des lieux sur l'amplitude de l'oscillation diurne est très-difficile à mesurer, surtout sur un vaste continent, soumis à la plupart des influences que je viens de signaler (1). Mais ce qui m'engage surtout à ne pas insister sur cette portion de mon sujet, c'est qu'elle a déjà été traitée par M. Boussingault, c'est-à-dire par le savant le mieux placé pour en apprécier et en résoudre toutes les difficultés, puisque, après avoir visité lui-même la Cordillère, le baromètre à la main, il a pu recueillir, depuis lors, des documents qui permettent de mesurer l'oscillation diurne dans les hautes régions de l'Amérique du Sud. En attendant la publication de cet important travail (2), je me bornerai à faire ici quelques rapprochements entre les matériaux que j'ai réunis dans le cours de ce Mémoire et qui se trouvent, pour ainsi dire, presque involontairement sous ma main.

» En comparant aux stations littorales correspondantes, quelques points élevés des Antilles, Santa-Fé-de-Bogotá et une localité des Guyanes, pour laquelle nous avons des observations de Sir R. Schomburgk, j'arrive aux conclusions suivantes :

» Pour les petites îles l'amplitude de l'oscillation diurne paraît décroître très-régulièrement à mesure que croît l'élévation du lieu.

» Sur un vaste continent, les conditions de ce décroissement sont au contraire très-variables. Ainsi, pour Bogotá, l'amplitude de l'*oscillation semi-diurne* décroît sept fois moins rapidement, lorsqu'on part d'un point du littoral de la mer des Antilles, comme Santa-Marta, que lorsqu'on établit la comparaison avec un point situé, comme Honda, au fond de la vallée de la Magdalena.

---

(1) Les meilleures stations seraient les îles peu étendues et néanmoins pourvues, comme Ténériffe, Fogo, l'île de Pico, aux Açores, d'une montagne très-élevée et très-rapide. Mais il est aisé de comprendre quelles seraient les difficultés d'une pareille tentative.

(2) Notre savant confrère l'a présenté dans la séance du 25 mai 1857, mais sans ajouter aucun détail.

» L'*oscillation totale*, qui réunit à la fois les deux éléments diurne et nocturne, ne peut être non plus déduite indifféremment de toutes les comparaisons. L'amplitude est même plus grande à Bogotá qu'à Payta, située 2660 mètres plus bas, au bord de l'océan Pacifique.

» Enfin le décroissement paraît être plus rapide sur le versant oriental que sur le versant septentrional, et à plus forte raison que sur le versant occidental du continent américain.

» En définitive, lorsqu'on choisit convenablement les points de comparaison, dans la région qui nous occupe, comme dans toutes celles qu'on a pu étudier à ce point de vue, l'amplitude de l'oscillation totale diminue à mesure que croît l'altitude. On peut dire d'une manière générale que cette amplitude est une fonction de la température moyenne, et qu'elle décroît avec elle aussi bien suivant la coordonnée verticale de l'altitude, que suivant les deux autres coordonnées de la latitude et de la longitude.

» 5°. Les conclusions qui précèdent ne seraient, à la rigueur, absolument exactes que pour les séries d'observations qui comprennent l'année entière; car l'amplitude de l'oscillation diurne varie avec les mois de l'année. Cette variation ne dépasse pas, à la vérité, certaines limites, et lorsqu'on en fait abstraction, on n'introduit qu'une erreur négligeable pour les stations dans lesquelles les observations se sont prolongées quelques mois. Néanmoins, elle mérite d'être étudiée pour elle-même, et quand elle sera bien connue, il sera nécessaire d'en tenir compte pour calculer les autres variations (1).

» Dans la région que nous étudions, je ne connais malheureusement qu'un seul document qui permette d'étudier à ce point de vue l'*oscillation totale* : ce sont neuf mois d'observations du P. Cornette à Bogotá. Cette série, d'ailleurs évidemment insuffisante, ne permet pas de découvrir de rapport bien net entre l'amplitude de l'oscillation totale et les diverses saisons. Mais ce qui semble prouver qu'il y a là un effet, en sens opposé, des périodes diurne et nocturne, c'est que ces mêmes observations, d'accord en cela avec celles de M. Boussingault à Bogotá, avec celles des Antilles et de Cayenne, montrent clairement l'influence des saisons sur l'amplitude de la *demi-oscillation* de la journée. On le voit dans le tableau suivant :

---

(1) Quant à la variation, avec les saisons, dans l'établissement des heures tropiques, si elle existe dans les contrées tropicales, elle est certainement très-faible et nullement comparable à ce que l'a trouvée M. Kæmtz, dans le nord de l'Europe. Il faudrait, pour la déterminer, plusieurs années d'observations horaires : ce que nous sommes loin de posséder pour les régions équinoxiales.

Excès mensuels sur l'amplitude de l'oscillation semi-diurne moyenne.

	ANTILLES septentrionales.	CAYENNE.	BOGOTA.
	mm	mm	mm
Janvier	+ 0,18	— 0,23	— 0,05
Février	+ 0,17	— 0,27	— 0,17
Mars	+ 0,54	— 0,15	+ 0,10
Avril	+ 0,03	— 0,05	+ 0,04
Mai	0,00	— 0,15	+ 0,07
Juin	— 0,22	— 0,15	— 0,28
Juillet	— 0,05	+ 0,21	— 0,31
Août	— 0,22	+ 0,16	— 0,19
Septembre	— 0,16	+ 0,21	+ 0,17
Octobre	+ 0,06	+ 0,30	+ 0,38
Novembre	— 0,13	+ 0,16	+ 0,32
Décembre	— 0,03	+ 0,03	— 0,09

» Mais si cette influence est incontestable, elle s'exerce d'une manière fort diverse suivant les localités. Aux Antilles du Nord, le maximum d'amplitude tombe entre les mois de janvier, février et mars, qui sont les plus froids de l'année, et le minimum sur le mois d'août, qui est le plus chaud. A Cayenne, au contraire, c'est le mois le plus chaud, octobre, qui présente le maximum d'amplitude, et le mois le plus froid, février, dont l'oscillation semi-diurne est la moindre. A Bogotá, l'année paraît divisée sous ce rapport en quatre saisons alternantes : trois mois consécutifs, juin, juillet et août, donnent, pour l'oscillation semi-diurne, un minimum très-net, et les trois mois suivants un maximum tout aussi tranché ; enfin, comme à Cayenne, le minimum absolu porte sur le mois le plus froid, qui est ici juillet, et le maximum absolu sur le mois d'octobre, dont la température est très-élevée.

» Quant à l'amplitude de l'oscillation totale dans chacune de ces localités, qui voient deux fois par an le soleil à leur zénith, la période nocturne, subissant des phases opposées à celles de la période diurne, rétablit-elle sensiblement l'équilibre pour les douze mois? Y a-t-il concordance ou opposition entre les extrêmes mensuels des températures et des amplitudes, sui-

vant qu'on est placé au nord ou au sud de l'équateur thermal? C'est ce que des observations ultérieures, portant à la fois sur les quatre heures tropiques, pourront seules décider. La discussion qui précède, met seulement hors de doute la conclusion suivante : Soit que, dans une même localité, on recherche les instants des pressions extrêmes diurnes (heures tropiques) ou les extrêmes annuels de l'amplitude, soit que l'on compare sous ce double rapport deux localités qui diffèrent entre elles par leurs coordonnées géographiques, on trouve que les divers éléments de l'oscillation totale subissent l'influence constante et prédominante de la chaleur solaire. »

ZOOLOGIE. — *Sur l'Entomologie analytique; par* **M. Duméril.**

« Je demande la parole pour faire à l'Académie une réclamation à laquelle je mets quelque intérêt.

» J'ai déclaré, dans une des premières séances du mois de décembre 1859, que l'ouvrage sur l'*Histoire générale des Insectes*, dont je suis l'auteur et dont l'Académie a fait les frais pour en former le XXXIe volume de ses Mémoires, était complétement imprimé.

» Sur ma demande, un certain nombre d'exemplaires, dont j'ai fait les frais de tirage, m'ont été fournis, et je les ai transmis, même à l'étranger, aux personnes qui se sont occupées plus spécialement de cette branche de l'Histoire naturelle. J'ai cependant le regret de n'avoir pu l'offrir à mes savants confrères de l'Institut, dans la certitude où je croyais être que des exemplaires leur auraient été presque immédiatement remis.

» J'attache beaucoup d'importance à la publication de cet ouvrage, et je suis désireux de voir sa distribution hâtée le plus possible. Il est le résultat de soixante années d'études et d'observations; et, si je ne craignais d'exprimer ici un sentiment peut-être un peu trop personnel, je dirais que je crois pouvoir me regarder, relativement à cette nombreuse série d'animaux, comme l'un des classificateurs principaux, venant, par ordre de date, après Geoffroy, de Géer, Linné, Fabricius. Je suis en effet le seul qui ait distribué les Insectes en familles naturelles, à chacune desquelles j'ai donné des noms; et pour établir les genres, j'ai proposé un moyen nouveau, commode et rapide d'arriver à leur détermination à l'aide de procédés dont j'avais présenté, dès 1806, un premier exemple dans la *Zoologie analytique*.

» Mon but est donc d'exprimer le regret que j'éprouve du retard apporté dans la remise de ce volume à chacun de mes confrères et aux corps savants de la France et de l'étranger. »

ASTRONOMIE. — *Note au sujet de la* Connaissance des Temps *et de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes.

« M. **Le Verrier** appelle l'attention de l'Académie sur l'insuffisance et le défaut d'exactitude de la *Connaissance des Temps* et de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes.* Il en cite des exemples.

» La *Connaissance des Temps* n'est plus d'aucune utilité aux astronomes. Une réforme profonde, qui la relève de son infériorité vis-à-vis des éphémérides étrangères, est urgente. »

« M. **Laugier** déclare qu'on répondra à M. Le Verrier dans la séance prochaine, après avoir pris connaissance, dans le *Compte rendu*, de la Note qu'il a déposée sur le bureau de l'Académie. »

CHIMIE AGRONOMIQUE. — *Analyse des saumures du hareng et de leur emploi en agriculture; par* **MM. J. Girardin** *et* **E. Marchand.** (Extrait par les auteurs.)

« Les ports de Boulogne, du Crotoy, du Tréport, de Dieppe, de Saint-Valery en Caux, de Fécamp, de Luc, de Courseules, arment chaque année de véritables flottes de petits navires qui vont au-devant du hareng, même sous les côtes d'Écosse, pour continuer de le pêcher jusqu'au moment où il disparaît dans les profondeurs de la mer, vers l'embouchure de la Seine. Les quantités de ce poisson, ramenées ainsi à terre, sont véritablement prodigieuses; on ne doit pas évaluer à moins de quarante millions les individus pêchés en 1855 pour les seuls ports de Boulogne, Dieppe, Saint-Valery et Fécamp.

» En Hollande, aussitôt que les harengs sont retirés de la mer, on les *caque*, c'est-à-dire qu'on leur enlève les ouïes et les viscères abdominaux; puis on les plonge dans une saumure saturée de sel marin; on les y laisse séjourner pendant quinze à dix-huit heures, après quoi on les place, par lits stratifiés avec du sel, dans des barils en chêne. Quand on est arrivé au port, on relève le poisson pour le stratifier de nouveau, dans des barils neufs, avec d'autre sel. On remplit chacun d'eux avec de la saumure nouvelle. Le sel employé par les Hollandais est celui d'Espagne, qu'ils ont soin de purifier par une deuxième cristallisation.

» Les pêcheurs français n'apportent pas des soins aussi minutieux. Ils se bornent à imprégner de sel le hareng récemment tiré de la mer, en le malaxant dans un grand baquet avec cet agent conservateur, et ils l'empilent

dans les barils qui servent à l'amener au port. Arrivé à terre, on relève le poisson ainsi apprêté, et s'il est *caqué* (vidé), on l'embarille, sans le saler de nouveau, pour l'expédier, sous le nom de *hareng blanc,* sur les lieux de consommation. S'il est *braillé,* c'est-à-dire non vidé, on le livre aux *saurisseurs,* qui le dessèchent plus ou moins complétement et le colorent, en l'exposant, dans des cheminées dites *roussables,* à un contact de fumée produite en brûlant du bois de hêtre humide ; il constitue alors ce qu'on appelle le *hareng saur.*

» Les sels employés par les pêcheurs français proviennent des marais de l'ouest : Croisic, île de Ré, Noirmoutiers. Ils sont moins purs que ceux d'Espagne, mais ils sont moins aptes à prendre la forme cristalline ; ils sont par là même préférés, au moins pour la conservation des harengs *braillés.* Les saurisseurs ont, en effet, reconnu que lorsque le poisson, en se desséchant dans les cheminées, est recouvert de cristaux de sel marin (ce qu'ils caractérisent en disant que le hareng *se salpêtre*), il subit mal l'action de la fumée ; il devient cassant, surtout dans sa partie abdominale, et ne contracte pas cette belle coloration jaune qui est l'indice d'une bonne préparation.

» La saumure provenant des salaisons du hareng possède des qualités éminemment fertilisantes, qui sont très-bien appréciées par les cultivateurs voisins de Dieppe, de Saint-Valery, de Fécamp. L'Administration des Contributions indirectes ne permet pas, en basse Normandie, qu'on transporte cette précieuse matière dans l'intérieur des terres ; de là la déplorable habitude de verser sur la grève toute celle qui sort des barils de pêche, au grand déplaisir des baigneurs de Luc, de Langrunes, de Lyons, qui se plaignent avec raison de l'infection qui règne sur ces bords à partir du mois de septembre, époque à laquelle commence l'arrivage des bateaux pêcheurs. Comment se fait-il que l'Administration défende en basse Normandie ce qu'elle autorise sur la côte de haute Normandie ?

» Il y a une différence assez notable entre les deux espèces de saumures produites par le commerce maritime. En effet, tandis que la saumure du hareng *caqué,* préparée en mer, marque toujours de 22 à 25 degrés à l'aréomètre de Baumé, celle du hareng *braillé* oscille entre 12 et 22 degrés. Cela est dû à ce que la salaison de cette dernière variété de poisson est d'autant moins énergique, que l'époque du *saurissage* est plus rapprochée, de telle sorte que lorsque la mise en sel a lieu à peu de distance des côtes ou à terre, le degré de salure de la saumure est le moins élevé. Il en est de même pour le hareng *caqué* dont on prévoit la vente immédiate.

» Dans l'intérêt même des saleurs, qu'il nous soit permis de présenter ici

une observation. La conservation du hareng par le sel ne peut être assurée d'une manière bien satisfaisante, qu'autant que la saumure possède une densité supérieure à 24 degrés. Le poisson, placé dans une saumure à faible densité, s'altère rapidement, sa chair se ramollit, ses parois abdominales se déchirent; il contracte bientôt une odeur et une saveur désagréables, et souvent aussi, ce qui est plus grave, il acquiert des qualités nuisibles. Les harengs *braillés*, surtout ceux de la pêche d'Écosse, souvent même ceux d'Yarmouth, qui arrivent au port plongés dans des saumures d'une densité inférieure à 22 degrés, ont déjà éprouvé très-manifestement un commencement d'altération qui nuit à leur qualité, ainsi qu'à leur conservation après qu'ils ont été *sauris*. L'intérêt bien entendu des hommes qui tirent parti de la pêche serait donc de n'employer, pour toute espèce de hareng, que des saumures à 25 degrés, dès que le poisson doit y séjourner plus de trois jours.

» Mais alors il faudrait que le gouvernement, qui n'accorde que 180 kilogrammes de sel pour conserver 12 240 harengs *braillés* pêchés avant le 15 novembre, cessât d'avoir égard au nombre de poissons à préparer, car tous les harengs, selon les parages qu'ils fréquentent, sont loin de présenter les mêmes dimensions. Ainsi, tandis que 1000 harengs, pêchés dans la Manche à la fin de la saison, ne suffisent pas ou suffisent à peine pour remplir un baril, 600 de ceux qu'on prend sous les côtes d'Écosse occupent entièrement la même capacité. Or, un poids déterminé de sel ne peut conserver qu'un poids déterminé de poisson. Dans ces conditions, il nous paraît équitable que l'autorité compétente accorde à l'avenir 20 kilogrammes de sel par chaque baril de poisson *braillé* vu sur préparation. Cette mesure sauvegarderait tous les intérêts et permettrait à nos saleurs d'offrir leurs produits sur les marchés étrangers en concurrence de ceux qui sont expédiés par les saleurs anglais.

» La saumure de hareng peut être livrée à l'agriculture en quantités réellement considérables, comme le démontrent les chiffres suivants, qui ne concernent cependant que quatre des ports où l'on pratique la salaison et le saurissage.

	Nombre de barils des deux sortes de harengs entrés au port.	Hectolitres de saumure recueillis.
Fécamp, en 1855........	21,796	5,220
Boulogne, en 1855.......	44,993	11,590
Dieppe, en 1855.........	17,181	4,374
Saint-Valery, en 1855.....	2,544	1,448
	86,514	22,632

» La saumure du hareng est un liquide rougeâtre, fort trouble, puisqu'il s'y trouve en mélange beaucoup de matières organiques (sang, laitance, œufs, écailles, huile, etc.). Filtrée, elle a une couleur fortement ambrée.

» De nombreuses analyses faites par nous, depuis cinq ans, sur les saumures brutes, c'est-à-dire troubles (attendu que c'est dans cet état qu'on les emploie comme engrais), et ayant des densités comprises entre 20 et 25 degrés, voici la composition moyenne que nous pouvons déduire, par litre :

		gr
Chlorure de sodium		255,11
Sulfate de soude		5,73
Phosphate de chaux ($CaO, 2HO, PhO^5$)		0,98
Phosphate ammoniaco-magnésien		traces
Phosphate d'ammoniaque ($AmO, 2HO, PhO^5$)		1,92
Phosphate de propylamine		3,53
Lactate d'ammoniaque		5,76
Lactate de propylamine		10,79
Albumine		1,90
Matières organiques solubles		15,10
Matières organiques insolubles (sang, œufs, écailles, etc.)		17,36
Matières solides par litre		318,18
Azote	total	5,89
	à l'état d'ammoniaque et de propylamine	2,396
Phosphore dosé à l'état d'acide phosphorique (PhO^5)		3,855

» La *propylamine* (C^6H^9Az), ou son isomère la *triméthylamine*, existe normalement dans la saumure de hareng. Sa présence y a été constatée pour la première fois par M. Wertheim. Nous avons pu confirmer les recherches de ce chimiste, et, dans un essai effectué sur une grande quantité de saumure, nous avons trouvé que sur 100 parties de matière desséchée, obtenue en neutralisant par l'acide chlorhydrique les alcalis volatils qui se dégagent sous l'influence de la potasse ou de la chaux, il y a :

Chlorhydrate d'ammoniaque	30,23
Chlorhydrate de propylamine	69,77
	100,00

Nous avons reconnu à la dissolution aqueuse de propylamine les propriétés suivantes, signalées déjà en grande partie par M. Wertheim :

» Elle est très-alcaline et exhale une forte odeur ammoniacale, rappelant bien celle de la saumure de hareng;

» Elle précipite les sels d'alumine, mais un excès du liquide précipitant redissout le précipité;

» Elle fournit avec les sels de cuivre une liqueur d'un bleu céleste;

» Neutralisée par l'acide chlorhydrique et évaporée convenablement, elle donne naissance à des cristaux très-déliquescents, solubles dans l'alcool absolu quand ils sont parfaitement desséchés;

» Le chlorhydrate de propylamine se combine avec le chloride de platine et produit un sel double qui peut être isolé sous forme de cristaux octaédriques, transparents, d'une belle couleur rouge-orangé, et conservant une odeur persistante de saumure de hareng.

» Enfin le sulfate de propylamine s'unit au sulfate d'alumine pour former un *alun* qui cristallise de la même manière que l'alun ammoniacal ordinaire; mais il est déliquescent.

» Lorsqu'on distille la saumure (préalablement mélangée d'alcool pour éviter la tuméfaction du liquide) au contact de la potasse, et que l'on reçoit le produit dans un ballon contenant de l'acide chlorhydrique, on voit bientôt apparaître dans celui-ci une fort jolie coloration rose, qui passe au rouge au fur et à mesure que les produits volatils condensés s'accroissent en quantité. Cette couleur rouge passe au brun, quand on opère la concentration du liquide sous l'influence de la chaleur. Cette coloration nous a beaucoup préoccupés; nous avons fini par reconnaître qu'elle est occasionnée par des matières albuminoïdes entraînées mécaniquement pendant la distillation. La masse saline peut être facilement débarrassée de ces matières étrangères et être obtenue parfaitement blanche.

» Dans la saumure récente, nous avons trouvé : de la créatine, de l'inosite, un glucoside ou au moins une matière réduisant en rose la liqueur cupro-alcaline de M. Bareswill (sa proportion varie de 1,5 à 2,0 par litre), de l'acide inosique et de l'acide lactique à l'état de combinaison. Plus tard, dans les saumures fermentées, il y a, indépendamment des corps précédents dont les proportions relatives sont modifiées, de l'acide butyrique.

» La proportion de l'acide lactique augmente dans les saumures en fermentation; il provient alors d'une transformation du glucose et de l'inosite. L'acide butyrique est aussi un produit de cette métamorphose. Tandis que celle-ci s'accomplit, la proportion de l'albumine diminue; de 4,35 elle descend souvent à 0,16.

» Dans ces dernières années, on a constaté que les saumures anciennes possèdent des qualités vénéneuses. On les a rapportées à la forte proportion

de chlorure de sodium dissous. Cette opinion ne nous paraît pas soutenable. Il est plus rationnel de les attribuer à tous les produits, notamment à l'acide butyrique, procréés par les fermentations aux dépens de l'albumine et des autres matières solubles. Aujourd'hui que M. Isidore Pierre a reconnu des propriétés toxiques aux eaux de mares et aux cidres dans lesquels l'acide butyrique se développe sous des influences semblables à celles qui agissent dans les saumures, nous croyons que notre manière de voir doit se rapprocher de la vérité.

» Les saumures renfermant, en moyenne, $5^{gr},89$ d'azote par litre, il en résulte que 543 litres (ou quatre barils 94 pour 100, le baril étant de 110 litres) possèdent absolument, sous ce rapport, la même valeur fertilisante qu'un mètre cube ou 800 kilogrammes de fumier de ferme, si nous admettons, avec MM. Payen et Boussingault, que celui-ci renferme 4 pour 1000 d'azote, soit 3200 grammes par mètre cube.

» Quant à l'acide phosphorique, nous savons, par nos analyses, que le litre de saumure en renferme $3^{gr},855$, ce qui correspond à $8^{gr},35$ de phosphate de chaux des os. Il en résulte donc que 393 litres de saumure contiennent autant de phosphate de chaux que le mètre cube de fumier, qui en renferme 3280 grammes ou 4,1 pour 1000.

» Le baril de saumure est vendu aujourd'hui aux cultivateurs des environs de Fécamp, $1^{f}50^{c}$. D'après la teneur en azote et en phosphate de chaux, ce prix est trop élevé; il ne devrait jamais dépasser $1^{f}25^{c}$ pour la saumure d'une densité supérieure à 20 degrés.

» Maintenant si on a égard à la richesse des saumures en sel marin (28 kilog. par baril en moyenne), si l'on tient compte des qualités stimulantes de ce sel, ainsi que de la manière dont il se comporte dans les différents sols, on arrive à ces conclusions, que ces saumures ne doivent être employées que dans les terres riches en carbonate de chaux, à la dose de 13 à 14 barils par hectare. Une proportion plus forte compromettrait l'avenir des récoltes.

» Trois moyens sont mis en usage pour utiliser les saumures. On les incorpore au sol en arrosements, en mélange avec le fumier et sous forme de compost. Ce dernier mode est assurément le plus rationnel; il est préféré par les bons cultivateurs du littoral. A Dieppe, à Saint-Valery et à Fécamp, les jardiniers et les maraîchers font un grand usage des saumures, et c'est grâce à leur emploi qu'ils obtiennent de si beaux légumes, tendres et savoureux, dans les terres sablonneuses qu'ils cultivent sur les bords de la mer. Ils re-

cherchent aussi avec empressement les écailles qu'on vend à part et les poissons gâtés ou en morceaux qu'on vend sous le nom de *caque*. Ces deux sortes de résidus coûtent généralement 50 centimes par baril de plus que les saumures. »

RAPPORTS.

CHIRURGIE. — *Rapport sur divers moyens désinfectants.* — *Note de* **MM. Corne** *et* **Demeaux**. — *Additions, éclaircissements, etc.; par* MM. Follet *et* Rigault, Cabanes *et* Vialles, Marchal *et* Boinet, Deleau, Bonnafont *et* Henry fils, Lemaire *et* Lebœuf, Burdel *et* S. A. Pirondi, Autier *et* Billiard, Herpin *et* Hervieux, Etienne, Simon, Moride, Calvert, Royssac, Bonnamy, etc.

(Commissaires, MM. Chevreul, J. Cloquet, Velpeau rapporteur.)

« La question des désinfectants est d'un intérêt si général, au triple point de vue de l'hygiène publique, de la thérapeutique et de l'agronomie, qu'elle ne peut point être rappelée au sein des Académies, sans exciter sur-le-champ l'attention de la chimie, de la médecine, et même de l'industrie.

» Aussi les communications de MM. Corne et Demeaux en ont-elles aussitôt fait naître une foule d'autres du même genre. Gens du monde étrangers aux sciences, journalistes, industriels, manufacturiers de tout ordre, pharmaciens, chimistes, médecins et chirurgiens des départements, aussi bien que de Paris, se sont mis à l'œuvre, et, l'éveil étant donné, le travail des esprits, espérons-le, n'en restera pas là. Il ne s'agit déjà plus, en effet, comme au début, du coal-tar et du plâtre seuls, mais bien de la plupart des désinfectants connus ou vantés antérieurement, et d'une foule de désinfectants nouveaux. Espérons aussi que, sous l'influence de tant d'efforts, la solution du grand problème de la désinfection finira par se dégager clairement au profit de la science, de l'humanité et de la civilisation.

» A peine connues à Paris, nos tentatives ont été répétées à Londres, et ce qu'en ont dit M. Weaden Coke d'une part, M. Thomas Skinner de l'autre (1), montre que la question des désinfectants n'excite pas moins d'intérêt de l'autre côté du détroit que chez nous.

» En ce qui la concerne, votre Commission n'a rien négligé pour mettre à jour ce que les recherches nouvelles ont produit d'évident, de positif. Elle s'est livrée dans ce but à des expériences très-variées. Les agents qu'on lui a

(1) *Gazette hebdomadaire*, t. VI, p. 773.

signalés ont été mis à l'épreuve, un à un séparément, puis associés. Leur action a été étudiée d'une façon absolue, et aussi comparativement. Nous n'avons dédaigné que les propositions qui n'offrent aucune valeur sérieuse, qui ne sont entourées d'aucune preuve, soit théorique, soit pratique, digne d'être prise en considération.

Propriétés.

» Nos expériences ont presque toutes été faites à l'Hôpital de la Charité, en public, soit à l'amphithéâtre des autopsies, soit dans les salles de clinique.

» Le coal-tar uni au plâtre a été employé soit en poudre, soit en cataplasme délayé dans de l'huile. En couche épaisse, et trois ou quatre fois par jour sur les plaies gangréneuses, putrides, sanieuses, la poudre a fait disparaître l'odeur sans causer de douleurs notables. Sur les plaies plates, sur les brûlures à vif, le contact de cette poudre, bien supporté par quelques-uns, a produit au contraire une cuisson assez prononcée chez les autres.

» Les plaies des premiers se sont souvent nettoyées en même temps que désinfectées ; mais celles des seconds ont en général pris ou conservé une teinte gris sale blafarde, de nature à en entraver la cicatrisation.

» Les plaies caverneuses, les foyers purulents ou anfractueux et fétides, les abcès ouverts sur un ou plusieurs points avec suppuration abondante ou de mauvaise nature, la suppuration antracoïde, etc., se sont mieux trouvés des cataplasmes que de la poudre. A nu sur le mal, ces sortes de cataplasmes éteignent les odeurs putrides, adoucissent le travail inflammatoire, n'augmentent pas la douleur, laissent au-dessous d'eux un pus mieux lié ou des surfaces de meilleur aspect.

Observations.

» Ces faits ressortent d'observations particulières prises dans des conditions diverses, entre autres chez :

» 1°. Un homme atteint d'une vaste suppuration profonde de toute la cuisse.

» 2°. Un autre atteint de plaie avec nécrose à la main et d'un phlegmon diffus en pleine suppuration de tout l'avant-bras.

» 3°. Deux malades affectés de nécrose avec larges cavernes anfractueuses et fétides du talon.

» 4°. Un enfant dont tous les doigts avaient été comme broyés par une machine.

» 5°. Une femme dont toute la jambe avait été brûlée au quatrième degré.

» 6°. Une deuxième femme qui avait le sein couvert d'escarres, etc., etc.

» Voici le détail de quelques autres observations rédigées aux lits des malades par M. Beaumets, l'un des internes du service.

Salle Sainte-Vierge. — N° 29. Blanchon (Léonard), 53 ans, maçon, entré le 7 septembre 1859. — Vaste ulcération des ganglions inguinaux du côté gauche, suppuration abondante, odeur infecte.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
5 oct.	Poudre Demeaux et Corne.	Odeur assez légère. Absorption du pus assez complète.
6....	....	
7....	....	
8. ..	Coal-tar saponiné à $\frac{1}{5}$............	Odeur forte. Absorption très-faible.
9....	....	
10....	....	
11....	Poudre Demeaux et Corne.........	Odeur légère.
12....	....	
13....	....	
14....	Poudre Moride (*Boog head*).........	Désinfection et absorption très-incomplète. Mauvais résultat.
15....	....	
16....	Argile et chlorate de potasse.......	Odeur très-forte. Pas d'absorption.
17....	Charpie et chlorure de chaux (pansement de M. Hervieux).	Odeur de chlore. L'absorption se fait très-bien.
18....	....	
19....	Sous-nitrate de bismuth............	La désinfection est assez bonne. L'absorption est assez satisfaisante.
20....	....	
21....	....	En somme, le sous-nitrate de bismuth a donné de bons résultats.
22....	Kaolin (mélange de chlorate de potasse et de kaolin).	Ni désinfection ni absorption.
23....	....	
25....	....	
26....	Laurine, mélange ainsi fait : Poudre d'amandes... } *aa.* Cellulose.......... } Glycérine.......... } *aa.* Eau de laurier-cerise. }	Pas d'absorption, pas de désinfection.
27 ...	....	
28.. .	Poudre Demeaux et Corne..........	Désinfection assez complète. Absorption bonne.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
29....	Coal-tar et terre	Bon résultat.
30....	Poudre Demeaux et Corne	Cette poudre est continuée jusqu'à la mort
15 nov.		du malade, qui a lieu le 15 novembre.

Salle Sainte-Vierge. — N° 7. Morangé (Désiré), âgé de 14 ans, entré le 26 septembre 1859. — Écrasement des doigts indicateur et médius de la main gauche, dernières phalanges.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
4 oct.	Coal-tar saponiné, au $\frac{1}{5}$	Pas d'odeur. Bon état de plaie.
5....		
6....		
7....		
8....	Poudre Demeaux et Corne	Pas d'odeur. Douleur légère.
9....		
10....	Coal-tar et terre	Pas d'odeur.
11....		
12....		
13....		
14....		La plaie reste stationnaire.
15....	Pansement simple	Douleur un peu vive.
16....	Chlorate de potasse et argile	Résultat peu satisfaisant.
17....		
18....		
19....	Cataplasme ordinaire	Ouverture d'un abcès.
20....		
23....	Laurine kaolinée, mélange de : Tourteau d'amande.. } *aa.* Kaolin........... } Cellulose......... } Glycérine......... } *aa.* Eau de laurier-cerise. }	Résultat médiocre.
24....		
25....	Laurine pure. Le même mélange que précédemment, sauf le kaolin.	
26....		
27....		
28....		
29....	Pansemement simple, qui est continué jusqu'au 9 novembre.	
9 nov.		Époque de la sortie du malade.

» *Salle Sainte-Catherine.* — N° 27. Horward (Camille), âgée de 32 ans, entré le 19 septembre 1859. — Vastes brûlures de la jambe, du genou et de la cuisse du côté gauche; deuxième, troisième et quatrième degré.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
25 sept.	Saponine coltarée au $\frac{1}{5}$............	Douleur très-vive.
26....	....	
27....	Cataplasme au coal-tar............	Bon résultat. Pas d'odeur ni de douleur.
28....	....	
29....	....	
9 oct.	....	
10....	Coal-tar et graine de lin...........	Douleur très-vive.
11....	Cataplasmes au coal-tar.............	L'odeur et la douleur cessent.
12....	....	
13....	....	
14....	....	
20....	....	
21....	Laurine kaolinée..................	Douleur vive.
22....	Laurine pure	Résultat médiocre.
23....	....	
24....	....	
25....	Poudre Demeaux et Corne..........	L'odeur, la douleur et la suppuration cessent.
9 nov.	....	
10....	Pansement simple.................	
20....	....	
21....	....	Sortie de la malade complétement guérie.

» *Salle Sainte-Vierge.* — N° 5. Simon (François), agé de 27 ans, entré le 5 octobre 1859. — Brûlure du cou-de-pied gauche, escarre profonde située à la partie interne de tendon d'Achille.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
6 oct.	Saponine coltarée au 1/5............	Bon état de la plaie, pas d'odeur, douleur vive.
7....	....	
8....	....	
9....	....	
10....	Graine de lin et coal-tar..	Douleur très-vive.
11....	Poudre Demeaux et Corne..........	La douleur est moins vive.
12....	....	
13....	....	
14....	....	La plaie reste stationnaire.
15....	....	Douleur assez vive pendant la nuit.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
16....	Pansement simple..............	
22....	Jusqu'au 22 le pansement simple est continué..........	Amélioration.
23....	Laurine kaolinée mélange ainsi fait : Kaolin. Tourteau d'amande. Cellulose. Glycérine. Eau de laurier-cerise.	Résultat peu satisfaisant.
24 ...	....	
25....	Laurine pure, le même mélange que précédement, sauf le kaolin.	Résultat nul.
26....	....	
27....	....	
28....	....	
29....	....	
30....	....	
31....	....	
1 vov.	....	
2....	....	
3....	Sous-nitrate de bismuth............	
4....	....	Le sous-nitrate de bismuth donne un très-bon résultat, la cicatrisation marche rapidement.
5....	....	
20....	....	
21....	Farine et coal-tar................	
22....	....	Mauvais résultat.
23....	....	
24....	....	
25....	Sous-nitrate de bismuth............	On revient au sous-nitrate de bismuth qui continue à donner de bons résultats.
14 déc.	Le sous-nitrate de bismuth a été continué jusqu'à la sortie du malade, 14 décembre. La cicatrisation était complète.	

» *Salle Sainte-Vierge.* — N° 9. Guais (Edouard), âgé de 30 ans, entré le 17 août 1859. — Abcès des testicules, gangrène et élimination de ces organes.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	RÉSULTAT.
16 oct.	Argile et chlorate de potasse.........	Résultat peu satisfaisant, il se forme une croûte au-dessous de laquelle s'amasse le pus.
17...	....	

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
18....	....	
19 ...	....	
20....	....	
21....	....	
22....	Kaolin, mélange de kaolin et de chlorate de potasse.	Résultat un peu plus satisfaisant.
23....	....	
24....	....	
25 ...	....	
26....	Sous-nitrate de bismuth...........	Résultat beaucoup meilleur, rougeur moins vive.
2 nov.	Le malade sort de l'hôpital. Le sous-nitrate de bismuth a été continué jusqu'à cette époque.	

» *Salle Sainte-Vierge.* — N° 20. Leclerc (Charles), âgé de 16 ans, entré le 5 octobre 1859, chemisier. — Carie tuberculeuse du calcaneum droit. Resection d'une portion de cet os le 29 octobre; les quatre premiers jours le pansement à plat n'est pas changé; pendant cinq jours on applique des cataplasmes à la farine de graine de lin; l'odeur est trop forte et gêne le malade, suppuration abondante.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
8 nov.	Cataplasme au coal-tar.............	L'odeur est beaucoup diminuée, le pus est bien absorbé.
9....	....	
10....	....	
11....	Outre les cataplasmes, on lave la plaie avec un mélange de glycérine et d'eau de laurier-cerise.	La plaie est en bon état.
12....	....	
13 ...	....	
14....	....	
15....	....	
16....	....	
20....	....	
21....	Farine et coal-tar.................	Mauvais résultat, le mélange désinfectant forme une bouillie.
22....	....	
23....	....	On abandonne le mélange de farine et de coal-tar.
24 . .	Depuis cette époque jusqu'au 27 décembre on a continué à mettre des cataplasmes au coal-tar..........	Pas d'odeur.

» *Salle Sainte-Vierge.* — N° 12. Martin (Joseph), agé de 72 ans, entré le 16 décembre 1859. — Large ulcère de la jambe gauche, face interne, du tiers inférieur, suppuration abondante, odeur infecte, rougeur assez intense de la peau qui entoure l'ulcère, gonflement considérable.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
17 déc.	Cataplasme au coal-tar............	Désinfection assez complète, absorption du pus.
18....	....	
19....	....	
20....	....	Désinfection complète.
21....	Poudre Demeaux et Corne..........	État très-satisfaisant de la plaie, aucune odeur que celle du coal-tar.
22....	....	
23....	Sous-nitrate de bismuth...........	Désinfection et absorption. La rougeur de la peau a disparu.
24....	Sous-nitrate de bismuth et coal-tar....	Résultat très-satisfaisant.
25...	....	
26....	....	
27....	....	

» *Salle Sainte-Vierge.* — N° 11. Rannis (Salomon), 53 ans, commissionnaire, demeurant rue Bergère, 26, entré le 3 novembre 1859. — Carie du calcaneum droit. — Ablation du sequestre le 4 décembre 1859. — Pendant les quatre premiers jours, cataplasmes à la farine de graine de lin et pansement simple.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
9 nov.	Cataplasmes au coal-tar............	Désinfection assez complète. Bon état de la plaie.
10....	....	
11....	....	
12....	Cataplasmes au coal-tar et lavage avec un mélange de glycérine et d'eau de laurier-cerise.	L'état de la plaie est excellent.
13....	....	
14....	....	
15....	....	
16....	....	
17....	Poudre Demeaux et Corne, sèche....	Désinfection et absorption complète.
18....	....	
19....	....	

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
20....	Farine et coal-tar, en poudre........	Très-bon résultat. Absorption et désinfection complète.
21....	....	
22....	....	
23...	....	
24....	....	
25...	....	
26...	....	
27....	Poudre Demeaux et Corne..........	La plaie se cicatrise de plus en plus.
28....	....	
29....	....	
30....	....	
1 déc.	....	
2....	....	La plaie est presque cicatrisée.
3....	Pansement simple..................	
27....	Le pansement a été continué jusqu'à ce jour.	Le malade reste à l'hôpital.

» *Salle Sainte-Vierge.* — N° 3. Merlin (Ambroise), 40 ans, fondeur en cuivre, entré le 30 décembre 1859. — Large ulcère de la jambe gauche. — Face interne, tiers inférieur. — Suppuration abondante. — Odeur fétide.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
30 nov.	Pansement simple. Cataplasme ordinaire.	
31....	Cataplasme au coal-tar.............	Désinfection complète. La plaie est en meilleur état.
1 déc.	....	
2....	....	
3....	....	L'état de la plaie est très-satisfaisant.
4....	Poudre Demeaux et Corne..........	Absorption plus complète du pus.
5....	....	
6....	....	
7....	....	
8....	....	La plaie a très-bon aspect.
9....	Sous-nitrate de bismuth	
10....	....	
11....	....	
12....	....	
13....	....	Le sous-nitrate bismuth a donné un meilleur résultat que la poudre Demeaux et Corne. Le travail de cicatrisation s'opère rapidement.
14...	....	

DATES.	DÉSINFECTANTS.	REMARQUES.
15....	Pansement avec les bandelettes.......	La suppuration trop abondante force à renoncer à ce procédé.
16....	Sous-nitrate de bismuth	
26....	Sous-nitrate de bismuth............	Depuis le 16 le sous-nitrate de bismuth a été continué avec succès.
28....	....	Ce malade reste dans les salles. La cicatrisation marche rapidement.

» *Salle Sainte-Catherine.* — N° 11. Michel (Catherine), âgée de 46 ans, entrée le 20 août. — Cancer du sein droit. — Amputation le 28 septembre. — Plaie très-étendue.

DATES.	DÉSINFECTANTS.	RÉSULTATS.
1 oct.	Coal-tar saponiné au $\frac{1}{5}$.............	Désinfection assez complète.
2....	....	Bon état de la plaie.
3....	....	
4....	....	
10....	....	
11....	....	Légère douleur.
12....	Pansement simple.................	
13....	....	La douleur a disparu. La plaie à un bel aspect.
14....	....	
15....	....	
16....	....	
22....	....	
23....	Laurine kaolinée..................	Mauvais résultat.
24....	Laurine pure.....................	
25....	....	Résultat peu satisfaisant.
26....	....	
27....	Pansement simple.................	Bon résultat.

» Ainsi, en poudre ou en cataplasmes, le coal-tar (1) plâtré, convenablement appliqué désinfecte les plaies et les suppurations putrides ou fétides.

» Quant aux qualités absorbantes et détersives que les inventeurs lui attribuent en même temps, elles ne nous ont pas paru aussi évidentes, aussi prononcées du moins qu'à eux. La poudre absorbe mieux que les cataplasmes, ceux-ci s'emparent, il est vrai, d'une portion des exsudations mor-

(1) Si ce mot doit rester dans le langage français, pourquoi ne pas écrire simplement *coltar* au lieu de *coal-tar*?

bides, mais si l'on n'a pas soin de les renouveler souvent (quatre, cinq et six fois par jour), le pus n'en reste pas moins au-dessous en quantité plus ou moins considérable. Il suit de là qu'après s'être un peu nettoyée, la plaie cesse au bout de quelques jours de se déterger et d'avancer vers la cicatrisation mieux qu'avec les topiques usuels.

» Sur les cancers ulcérés, la poudre ou les cataplasmes désinfectent en partie, mais ils ne tarissent pas la suppuration, et ne calment guère non plus les douleurs.

» C'est dans les amphithéâtres, sur les matières organiques en putréfaction, que la poudre de plâtre coltaré est toute-puissante. Les masses les plus infectes qu'on en imbibe ou qu'on roule dedans, perdent aussitôt leur odeur désagréable. Aussi notre salle des autopsies est-elle devenue d'un abord aussi facile vers la fin de l'été dernier qu'elle était repoussante auparavant. On l'a en outre débarrassée ainsi des mouches et des insectes, en même temps que des odeurs putrides.

» Nous n'avons pas pensé qu'il y eût lieu pour le moment de nous occuper en détail des applications en grand de cette poudre à la désinfection des immondices. Quelques essais au lit des malades, dans les vases de nuit, permettent cependant d'affirmer que, mêlée en quantité convenable avec les urines et les produits de la défécation, le plâtre imprégné de coltar les désinfecte avantageusement. Nous reviendrons sur ce chapitre un peu plus tard.

Inconvénients.

» En chirurgie, les inconvénients du plâtre coltaré sont :

» 1°. De salir le linge des malades;

» 2°. De se durcir et de peser sur les plaies ou autour des plaies;

» 3°. De donner aux compresses dont on se sert pour les cataplasmes une couleur rousse ou jaune très-tenace;

» 4°. D'avoir besoin d'être renouvelé souvent;

» 5°. En détruisant l'odeur putride, de conserver une odeur bitumineuse que tout le monde n'aime pas :

» Inconvénients de médiocre importance, il est vrai, et qu'il ne doit pas être impossible de faire disparaître, mais qu'il était utile de signaler.

Modifications.

» Plusieurs des autres désinfectants adressés à la Commission ayant pour

base ou pour point de depart le coltar ne sont en réalité que des modifications ou des précurseurs de l'invention Corne et Demeaux.

» *Chaux hydraulique.* — Le premier en date, celui de M. Royssac (1) de Marseille, composé de goudron et de chaux hydraulique, appliqué aux plaies n'a rien désinfecté, et n'a pas pu être supporté par les malades.

Goudron végétal. — Avec le goudron végétal, M. Renault (2), notre collègue, a obtenu sur des chevaux, et on obtient effectivement, des résultats analogues à ceux que donne le coltar. C'est donc une ressource de plus. . . . .

» *Terre commune.* — Un habitant de Béziers, M. Vialles, a, dès le mois d'août, un des premiers par conséquent, accepté, vanté avec enthousiasme, la découverte Corne et Demeaux dans les départements du Midi. Un journal du pays (3) est rempli d'articles de ce philanthrope qui, fondé sur des expériences du docteur Cabanes, soutient que la terre commune, le talc, toute espèce de poudre fine, font avec le coltar, un désinfectant plus commode, moins coûteux et plus complet que le plâtre coltaré.

» *Poudrette.* — M. Cabanes, rendant compte des recherches auxquelles il s'est livré, affirme de son côté, dans un Mémoire qu'il prie de ne pas juger encore, affirme, disons-nous, que la farine de lin, de blé, que toutes les poudres végétales, minérales, que la poudrette elle-même, unie au coltar, peuvent et doivent remplacer le plâtre (4).

» Nous nous sommes assurés comme M. Cabanes et M. Vialles, que le coltar, mêlé à de la terre simple bien desséchée ou à du sable, vaut autant qu'avec le plâtre, mieux qu'avec le plâtre peut-être, pour désinfecter les matières fécales. Les expériences que nous avons faites à la Charité avec le sulfate de chaux, l'argile, le charbon, la farine de lin et la terre comparativement, ont été en faveur de la terre, à ce point de vue. Il n'en a point été de même en chirurgie. Appliqués aux plaies, aux suppurations infectes, ces divers mélanges que M. Demeaux a vantés depuis, après avoir essayé aussi comme M. Cabanes la farine de blé et la poudre de réglisse,

---

(1) Lettre d'août 1859.

(2) Académie de Médecine, août 1859.

(3) *Indicateur de l'Hérault*, 26 août, 9 septembre, etc.

(4) *Publicateur de l'Hérault*, 18 novembre 1859.

voire même la poudre de feuilles mortes, n'ont réussi que très-incomplétement, sont restés sous ce point d'une efficacité moindre que celle du coltar plâtré.

» *Saponine.* — Un pharmacien de province, M. Lebœuf, et un médecin de Paris, M. Lemaire (1), ont pensé qu'une émulsion de coltar par la teinture de saponine serait un désinfectant et un détersif plus commode ou plus efficace que le topique Demeaux. Les auteurs citent quelques observations en faveur de leur liqueur, et M. Bouley nous a dit s'en être servi avec quelques avantages de son côté, à Alfort. Nous l'avons essayé soit en lotions, soit au moyen de compresses, soit en en imbibant de la charpie; la vérité est que la plupart des malades s'en sont plaints assez vivement, que les plaies n'ont à peu près rien éprouvé de satisfaisant, et que, par son emploi, la désinfection est restée très-imparfaite. La poudre plâtrée ou les cataplasmes ont été mis à sa place sur les mêmes plaies avec un avantage marqué. Il faut ajouter que, pour les usages en grand, cette préparation, d'un emploi moins désagréable du reste, serait incomparablement plus dispendieuse que l'autre. En injections au fond d'oreilles malades et infectes, elle n'en a pas moins rendu quelques services à M. Ménière (2).

» Si les modifications de la poudre Corne imaginées jusqu'ici n'ont pas été très-heureuses, elles n'en confirment pas moins un fait important, à savoir qu'au fond c'est le coltar qui joue le principal rôle comme désinfectant dans ces divers mélanges.

Témoignages.

» Les résultats principaux, énoncés par l'un de nous au début relativement au plâtre coltaré, ont d'ailleurs été confirmés de divers côtés depuis. On sait par la Note du Maréchal Vaillant le bien que les chirurgiens de l'armée d'Italie ont obtenu du coltar plâtré dans les hôpitaux de Milan ou de Brescia. M. S. Pirondi (3) nous a fait remettre une série d'observations recueillies sous ses yeux à l'hôpital de Marseille, et qui sont en tout semblables aux nôtres.

» M. Bonamy (4) écrit le 6 août que depuis trois ans il conserve à Tou-

(1) Notes aux Académies, 6 et 20 septembre.
(2) *Gazette Médicale de Paris*, feuilleton; décembre 1859.
(3) Lettre du 4 septembre 1859.
(4) Lettre du 6 août 1859.

louse une cadavre entier injecté au coltar, et qui représente aujourd'hui une belle momie.

» De vastes brûlures, des plaies sanieuses ou putrélagineuses ont été traitées avec succès au moyen des topiques désinfectants, par M. le Dr Simon (1) sur les ouvriers des houillères de Bonchamps.

» Les quelques oppositions qui ont surgi n'ont porté que sur le degré ou les explications du fait. MM. Follet et Rigault d'Amiens, par exemple (2), qui, théoriquement et sans expériences cliniques suffisantes, refusent au coltar la faculté de détruire les odeurs, conviennent cependant qu'il les *masque*, et que, pour des plaies putrides, ils n'ont pas été moins heureux que nous.

» Il en est de même de MM. Bonnafont (3) et Henry fils (4) qui, d'après des observations assez nombreuses recueillies aux Invalides, ne combattent que les exagérations où se sont laissés entraîner quelques enthousiastes.

» Les remarques de M. Larrey (5) n'ont eu d'autre objet non plus que de modérer l'ardeur trop expansive de certains observateurs.

» Les réflexions de M. Charvet (6), celles qui ont été empruntées au service de M. Dolbeau, tendent bien plus à faire ressortir les avantages d'un autre désinfectant (du charbon), qu'à nier l'efficacité du coltar plâtré. M. Isambert d'une part, M. Bertheraud (7) de l'autre, en ont obtenu le même résultat que nous dans leurs services respectifs.

» A le bien prendre, donc, le fait n'est plus contestable : son explication, son degré d'importance, sont seuls discutables aujourd'hui.

» Le travail intéressant auquel s'est livré M. Calvert (8) pour dégager dans le coltar le principe, l'élément essentiel de la désinfection, étant purement chimique, n'a pas été jugé par nous; il se rattache à un ordre d'idées qui pourra trouver sa place ailleurs.

» Nous en dirons autant de celui de M. le Dr Burdel, de Vierzon (18 sep-

---

(1) Lettre du 14 septembre 1859.
(2) 30 août 1859. *Académie de Médecine.*
(3) 5 et 19 septembre 1859. Note à l'Institut.
(4) *Arch. gén. de Méd*, octobre 1859.
(5) *Acad. de Méd.*, septembre 1859.
(6) *Gaz. d. Hopitaux*, n° 107-110, octobre 1859.
(7) *Gazette hebdomadaire*, t. VI, p. 773.
(8) Note à l'Institut, octobre 1859.

tembre) qui, à l'appui d'un soupçon de M. Dumas, et après avoir constaté que l'atmosphère des matières en putréfaction est dépourvue d'ozone, déclare que l'ozone reparaît aussitôt après la désinfection par le coltar.

Désinfectants étrangers au coltar.

» Les matières étrangères au coltar proposées pour le même objet, ou pour le pansement des plaies, sont aussi nombreuses que variées.

» Parmi les propositions de cet ordre qui nous sont parvenues, il en est qui n'ont conduit la Commission à aucun résultat satisfaisant.

» *Chlorate de potasse.* — Le chlorate de potasse, mêlé à l'argile ou au kaolin, par exemple (10 de chlorate sur 90 d'argile blanche ou de sable fin), que M. Billard, de Corbigny (1) donne comme un désinfectant absolu, ne nous a paru ni désinfecter ni absorber le pus des plaies fétides. Ce serait, en tous cas, un moyen notablement plus onéreux que le coltar plâtré, et certainement moins efficace.

» *Blanc d'œuf.* — La craie et le blanc d'œuf mis sur les plaies préalablement huilées, selon le conseil de M. Moussu de Saint-Nicolas (Meurthe) (2) n'ont pas mieux réussi que le cérat simple, et font partie des mille remèdes populaires perdus dans la masse des inutilités médicales.

» *Sucre.* — Il faut en dire autant du sucre en poudre, emprunté par un savant distingué d'ailleurs, par M. Herpin de Metz (3), aux arcanes de la médecine rurale.

» Employé en couches plus ou moins épaisses à nu sur des ulcères, le sucre forme des croûtes au-dessous desquelles la suppuration reste accumulée au détriment de la détersion et d'un bon travail de cicatrisation.

» *Laurier-cerise et cellulose.* — *La glycérine*, si bien étudiée au point de vue chirurgical par M. Demarquay, serait, au dire de M. Autier d'Amiens (4), un précieux absorbant et un bon désinfectant, quand on le mêle à parties égales d'eau de laurier-cerise pour faire des lotions ou des injections. Ce mélange, transformé en pommade au moyen d'une quantité suffisante de poudre ou de tourteau d'amandes et de cellulose, serait, d'après le même médecin, un excellent topique pour toutes sortes de plaies. Essayé à la Charité, dans un grand nombre de cas, la liqueur et la pommade de

(1) Note du 3 octobre 1859 à l'Institut.
(2) Lettre du 25 août 1859.
(3) Note du 16 août 1859.
(4) Lettre du 2 septembre 1859.

M. Autier, avec ou sans addition de kaolin, n'ont rien produit de plus que le cérat de saturne et différentes solutions antiputrides ou détersives déjà usitées.

» Un autre groupe de désinfectants se compose de substances qui à divers titres sont dignes d'être prises en considération.

» *Charbon.* — Ici se présente en première ligne le charbon. Tous les chirurgiens le savent depuis longtemps, le charbon est un des meilleurs antiputrides connus. Emprisonné entre des pièces de linge ou d'étoffe, selon le procédé de MM. Malapert et Pichot, il est d'une application plus facile que la poudre mise à nu sur les plaies. Mais le coltar plâtré qui désinfecte encore mieux, qui entraîne moins de malpropreté, est susceptible d'une application plus générale et plus simple.

» *Boghead.* — Un pharmacien de Nantes, M. Moride (1), a proposé la poudre de coke de Boghead à la place du charbon ordinaire et du coltar. C'est un désinfectant dont on paraît s'être bien trouvé à l'hôpital de Nantes. Employé comparativement avec le coltar et sur les mêmes malades alternativement, ce corps nouveau n'en est pas moins resté comme le charbon sensiblement moins efficace, plus désagréable, plus incommode que le topique Demeaux.

Plâtre et charbon. — C'est en l'unissant au plâtre que dès 1845 M. Herpin (2), de Metz, a fait avec le charbon végétal un topique doué, selon l'auteur, de la faculté d'absorber les matières liquides et de désinfecter les plaies.

» *Acide carbonique.* — A l'instar de Priestley et de Fourcroy, le même auteur croit que le gaz carbonique serait un désinfectant complet, si l'on pouvait y tenir facilement plongées les plaies ou les matières infectes. Mais, d'une part, le charbon plâtré irrite les plaies, désinfecte mal, et salit tout, comme le boghead ; d'un autre côté, le gaz carbonique est d'une application si difficile, si complexe, qu'en pareil cas la proposition de M. Herpin, bien que fondée sur des analogies importantes, nous a paru devoir rester, provisoirement du moins, à l'état de simple vue théorique.

» *Eaux de Visos.* — Les eaux bitumineuses de Visos dans la vallée de Baréges, proposées par M. Manne (3), et la vase des rivières employée en

---

(1) Institut, Note du 8 août 1859.

(2) Note du 2 août 1859.

(3) Note et brochure. Octobre 1859.

cataplasmes par M. T.-S. Desmartis (1) de Bordeaux, ne nous ont point paru susceptibles d'être substituées au coltar plâtré.

» Les agents qui nous restent à indiquer ont depuis longtemps conquis leur place, chacun à sa façon, dans la classe des désinfectants.

» *Teinture d'iode*. — La teinture d'iode, dont MM. Marchal (2) et Boinet (3) ont entretenu les Académies, appartient à la pratique commune. Elle est employée comme antiputride par tous les chirurgiens des hôpitaux depuis 1823. C'est une liqueur qui, en modifiant les surfaces, donne en général au pus un meilleur aspect, des qualités moins âcres, et qui préserve à un certain degré de l'infection putride, etc. Mais, outre qu'elle ne désinfecte que très-incomplètement, elle cause de vives douleurs quand on la met en contact avec des plaies à nu; puis ce serait un moyen fort onéreux s'il fallait l'employer en grand; et, enfin, l'odeur de l'iode n'est pas de son côté très-supportable, ni sans inconvénients.

» Le *perchlorure de fer*, que vante M. Deleau (4), est usité aussi dans les hôpitaux depuis une dizaine d'années, depuis la discussion qu'il a suscitée à l'Académie de Médecine surtout, comme antiseptique et comme modificateur de certaines plaies, de certains foyers saignants ou putrides. Sans répandre une odeur aussi désagréable que celle de la teinture d'iode, il a, comme cette dernière, le défaut de mal désinfecter, de causer beaucoup de douleurs et d'agir violemment sur les tissus malades, outre qu'il perd les linges dont on l'imbibe plus encore que le coltar et le charbon. Ce sont en somme des agents d'un autre ordre, bons à conserver, qui ont rendu, qui rendront de véritables services, mais qu'il ne convient pas de comparer au coltar plâtré.

» *Nitrate de plomb*. — L'azotate de plomb, la *créosote* et quelques autres substances encore, proposées antérieurement, n'ont point répondu à l'attente des inventeurs; leur prix eût été trop élevé, leur emploi eût exigé trop de soin, leur action était trop incertaine, pour que la pratique ait pu en tirer un parti fructueux.

» *Chlore*. — Il en est un cependant qui mérite une mention spéciale: nous voulons parler du chlore. Depuis que Guyton de Morvau a démontré l'action réelle de l'acide muriatique sur les matières animales en putré-

(1) *Abeille médicale*, p. 358, novembre 1859.
(2) Institut, août 1859.
(3) Boinet. Septembre 1859.
(4) 31 août 1859. Note.

faction, le chlore a été mis à l'épreuve de toutes façons et sous toutes sortes de formes.

» Les solutions de chlore, de chlorure de soude et de chlorure de chaux ont rendu sous ce rapport de signalés services à la médecine et à la salubrité publique, depuis surtout que Labarraque a indiqué, il y a plus de trente ans, une nouvelle manière d'en faire usage. Mais l'odeur du chlore, désagréable par elle-même, n'est pas facile à supporter, ni sans inconvénients, et les plaies ne s'en accommodent guère mieux que l'odorat, dès que la dose du médicament a besoin d'être un peu forte.

» *Éponge chlorée.* — Un médecin des hôpitaux, M. Hervieux (1), nous a indiqué un procédé nouveau pour en tirer parti, et d'une telle simplicité, qu'il semble de nature à rendre des services réels dans quelques cas. Il s'agit d'une éponge comme véhicule du liquide médicamenteux : en effet, une éponge imbibée de solution chlorurée, tenue à nu sur les plaies, dans les plaies ou dans les cavernes soit purulentes, soit gangréneuses, et réimbibée plusieurs fois par jour, absorbe le pus à mesure qu'il se forme, mieux que quoi que ce soit, et désinfecte très-bien. Par malheur, le chlore altère ou détruit les éponges avec rapidité et cause bientôt une irritation trop vive. On a, de cette façon, un excellent moyen pour nettoyer certaines plaies anfractueuses et gangréneuses; mais le coltar plâtré n'en restera pas moins préférable dans la plupart des cas.

» *Bismuth.* — Un de nos collègues de la Section de Chimie, M. Fremy, a pensé que la poudre de bismuth (S. N. D.) serait à la fois un absorbant et un désinfectant efficace. Nous avons soumis ce corps à des essais suivis. C'est d'ailleurs une substance qui jouit aujourd'hui d'une certaine vogue en thérapeutique; nous en avions signalé nous-même quelques-unes des propriétés dès 1820, et nous en avons souvent fait usage depuis contre une foule de maladies. M. Monneret, qui a fait voir tout le parti qu'on en peut tirer dans les affections intestinales, a, en outre, montré, il y a quelques années, qu'il était possible d'en élever considérablement les doses sans danger. Nous l'avons donc appliqué sans crainte sur une infinité de plaies; dans de grandes cavernes cancéreuses, le bismuth absorbe et désinfecte jusqu'à un certain degré, mieux que le quinquina, que le charbon, que le chlorate de potasse, moins que la poudre au coltar. Par son emploi, certaines plaies de mauvais aspect se sont nettoyées, détergées d'une façon assez rapide.

---

(1) Lettre du 22 septembre 1859.

» Comme il ne cause pas de douleur ni d'irritation, et qu'il ne salit ni la peau, ni les linges, le bismuth est, en fait, préférable à une foule d'autres poudres antiseptiques; mais c'est à titre d'incarnatif, de siccatif, plus encore que comme absorbant ou désinfectant qu'il peut être utile.

Résumé.

» Au demeurant :

» 1°. Le coltar mêlé au plâtre, selon la formule de M. Corne, peut désinfecter les matières organiques en putréfaction.

» Mêlé dans les vases aux déjections alvines, cette poudre, faisant disparaître la mauvaise odeur, permet d'espérer qu'à son aide l'industrie opérera un jour des réformes profondes dans nos systèmes actuels de latrines et de vidange; sous ce rapport, la terre ordinaire, la poussière ou le sable substitués au plâtre, comme le préfère M. Cabanes, de Béziers, sont pour le moins aussi efficaces.

» 2°. Appliqué à la thérapeutique, selon la proposition de M. Demeaux, le coltar plâtré n'a tenu qu'une partie de ses promesses. Comme désinfectant dans les salles d'autopsie, dans les lits des gateux, partout où il y a des matières infectes, ses propriétés sont incontestables. Il en est de même pour les foyers putrides ou gangréneux, pour les suppurations fétides, pour les plaies sanieuses, les cavernes ichoreuses, la pourriture d'hôpital, les clapiers putrilagineux; mais sur les plaies vives, les plaies à nu, les plaies et les ulcères ordinaires, les autres topiques doivent lui être préférés. A cet égard, nos conclusions d'aujourd'hui diffèrent à peine de celles qui terminaient notre appréciation du 25 juillet 1859 (*Comptes rendus*, t. XLIX, p. 145-159) (1).

» 3°. Associé à la charpie, au linge, aux pommades, au cérat comme

(1) Voici, en effet, le résumé de notre premiere communication. « On peut donc affirmer dès à présent que cette matière (le coal-tar plâtré) est de nature à rendre quelques services dans le pansement de *certaines* plaies, et que *peut-être* il serait bon de la signaler aux médecins et chirurgiens qui prodiguent actuellement leurs soins aux trop nombreux blessés de l'armée d'Italie. »

Et plus loin, p. 160..... « Il s'agit ici d'un sujet..... dont je n'ai nullement la prétention de faire connaître dès aujourd'hui ni *la valeur définitive*, ni *les inconvénients réels*. »

Puis, p. 161, après avoir dit que la poudre Corne : 1° désinfecte, 2° absorbe, 3° ne nuit pas aux plaies, et 4° qu'il y a lieu d'en espérer quelques services près des blessés, je termine par cette phrase : « Des faits plus variés et l'avenir apprendront le reste. »

Si l'exagération s'est emparée du sujet, ce n'est donc pas à nos paroles qu'il est possible ou juste de l'attribuer.

l'indique M. Demeaux, il ne nous a donné aucun résultat utile, et rien ne prouve que pris à l'intérieur il ait produit le moindre bien jusqu'ici.

» 4°. Comme absorbant, il laisse aussi beaucoup à désirer, quoiqu'il ne soit pas sans action. En cataplasmes surtout, il n'absorbe que très-incomplétement. Du reste, le coltar mêlé à la terre ou à d'autres poudres absorbe encore moins que le topique Corne, et n'est guère applicable sous cette forme à la thérapeutique, à en juger par nos propres recherches.

» Les liquides anormaux, il ne faut pas l'oublier, le pus en particulier, sont des composés très-différents de l'eau. Telle substance, le plâtre par exemple, qui absorbe l'eau avec force, peut très-bien ne point s'imbiber de pus. Il n'en est pas moins vrai cependant qu'en poudre ou en cataplasmes, le coltar plâtré rend quelques services à titre d'absorbant dans les plaies et les suppurations fétides ou putrides.

» 5°. La cellulose et la poudre d'amandes, la glycérine et l'eau de laurier-cerise, le chlorate de potasse uni au talc, à l'argile, à la marne, au kaolin, ne sont ni assez efficaces ni d'un emploi assez commode pour rester dans la pratique, tels qu'ils nous ont été proposés.

» 6°. La saponine et le coltar ne nous ont pas semblé former un topique préférable à beaucoup d'autres liqueurs connues dans le pansement des plaies, à la teinture d'aloès par exemple.

» Nous en dirons autant du coltar mêlé au charbon indiqué par M. Herpin; le gaz carbonique ne semble pas devoir être employé non plus, à moins de procédés nouveaux susceptibles d'en rendre l'usage facile.

» 7°. La poudre de Boghead ne serait utile qu'à défaut de coltar plâtré; et le charbon à enveloppe spongieuse ne se moule pas assez bien sur les cavernes, sur les anfractuosités, pour entrer dans la pratique générale.

» 8°. Par son bas prix, par son action à la fois douce, absorbante et désinfectante, ainsi que par ses propriétés siccatives, la poudre de bismuth rendra de véritables services à défaut de poudre ou de cataplasme au coltar plâtré. Il est même préférable à ces derniers quand les plaies ou les blessures sont accompagnées ou entourées de chaleur ou d'irritation.

» 9°. La teinture d'iode et le perchlorure de fer sont plutôt des modificateurs de la surface des plaies, des foyers purulents, que des absorbants et des désinfectants. Ils ont leur application spéciale en chirurgie, et sous ce rapport les noms de MM. Boinet et Marchal de Calvi ne seront pas séparés de ceux de quelques autres praticiens; mais de tels agents ne sont pas comparables au coltar plâtré.

» 10°. L'éponge imbibée d'eau chlorurée, telle que la propose M. Her-

vieux, est de nature aussi à rendre quelques bons offices dans les clapiers blafards, dans les foyers gangréneux.

» Nous ne nous sommes occupés, on le voit, que du côté pratique ou expérimental de la question ; le côté théorique ou chimique nous eût conduits trop loin. Les auteurs des diverses communications qui nous ont été soumises l'ayant eux-mêmes négligé pour la plupart, il nous a semblé inutile de le traiter quant à présent.

» Que ce soit l'acide phénique ou carbolique, comme le croit M. Calvert, ou bien l'acide rosolique, l'acide brunolique, l'aniline, la picoline, etc., du coltar qui désinfecte, peu importe au fond. La science le dira un jour sans doute, mais pour le moment, il s'agit simplement de constater si, telles qu'elles nous sont apportées, les substances désinfectantes désinfectent réellement.

» L'historique de l'invention était plus difficile à éviter ; nous croyons être juste ici en l'établissant comme il suit, d'après les éléments qu'en ont exposés dans leurs Notes MM. Etienne (1), Bonnafont (2) et Ossian Henry fils (3).

» Il est vrai que dès 1815 Chaumette, qu'en 1833 M. Guibourt, en 1837 M. Siret, ont signalé les cendres de houille, le plâtre, le salpêtre, les marnes, la chaux calcinée, l'huile empyreumatique, et même le goudron comme désinfectants. Il est vrai encore qu'en 1844 le docteur Bayard obtenait à la Société d'Encouragement (t. XLVII) une médaille pour un composé de cette nature. Mais il est vrai aussi que la poudre Bayard comprend du sulfate de fer, de l'argile et du sulfate de chaux en même temps qu'une quantité indéterminée de goudron, tandis que celle de M. Corne ne contient que du plâtre et du coltar en quantités précises. Nous devons ajouter que l'emploi de la terre, du talc, de la marne, du carbonate de chaux, de la poudre des minerais, de la soude, etc., proposés depuis ou auparavant par quelques personnes, par M. Cabanes entre autres, à la place du plâtre, ont été essayés aussi sous toutes sortes de formes et dans des proportions variées par M. Corne, ainsi qu'il résulte d'un brevet daté du 8 juin 1859, et que nous avons sous les yeux, brevet qui en implique un autre pris en 1858.

» M. Corne et les auteurs ci-dessus indiqués ne se sont occupés que de

---

(1) 5 septembre 1859.

(2) 19 septembre 1859.

(3) *Arch. Gén.*, octobre 1859.

la désinfection et de la solidification des matières animales au point de vue des engrais, en se servant aussi quelquefois d'huiles lourdes, d'huiles carburées, en guise de coltar. C'est M. Demeaux qui semble avoir eu le premier la pensée d'appliquer aux plaies fétides, à la pratique chirurgicale, la poudre imaginée ou adoptée et vantée par son voisin. Au surplus, ici, comme pour tant d'autres faits complexes dont s'enrichissent les sciences, il n'y a pour ainsi dire d'invention, de priorité pour personne. On y travaille depuis plus d'un siècle; une foule de savants y ont concouru. L'évolution de la découverte s'est opérée peu à peu. M. Corne l'a dégagée de sa gangue, un peu mieux que ses prédécesseurs, et M. Demeaux, sachant peut-être que de tout temps, les marins ainsi que les habitants de certaines contrées du Midi, pansent souvent leurs plaies avec le goudron, que l'eau de goudron, que des pommades au goudron sont fréquemment employées en médecine, en a étendu les applications à la thérapeutique.

» Beaucoup d'autres efforts sont encore nécessaires. A le bien prendre, nous n'en sommes guère jusqu'ici qu'à de simples ébauches, qu'à des essais : tant que la pratique ne sera pas en possession d'un moyen simple, facile, économique, à la portée de tout le monde, capable de désinfecter sur-le-champ et sans inconvénients, partiellement, en détail et en grand, les déjections, les immondices de toute nature, dans les habitations particulières comme dans les latrines, dans les abattoirs, dans les amphithéâtres de dissection et d'autopsie, comme dans les salles de malades et sur les plaies, le progrès ne sera point accompli, il y aura place pour de nouvelles tentatives. En tenant compte à ceux d'aujourd'hui et à ceux d'hier du chemin déjà parcouru, gardons-nous d'amoindrir l'ardeur de ceux qui dans l'avenir doteront enfin la civilisation de la désinfection complète et générale.

» Si MM. Cabanes, Vialles et deux industriels de la même localité ne se font point illusion, la ville de Béziers posséderait, dès aujourd'hui, dans toute sa plénitude, ce précieux bienfait. Mais, tout en félicitant les auteurs des résultats auxquels ils croient être arrivés, il convient d'en attendre la confirmation publique et authentique avant de les proclamer.

» *Précautions à prendre.* — Pour obtenir de la proposition Corne et Demeaux les effets qu'elle peut produire, certaines précautions sont, en outre, indispensables, et c'est sans doute pour avoir négligé quelques-unes de ces précautions que divers expérimentateurs ont cru à l'inefficacité absolue du moyen.

» C'est le plâtre à mouler en poudre fine et non le plâtre commun qui doit être employé. Le coltar, ou les huiles carburées qu'on y mêle en proportion

de 2 à 4 pour 100 et par trituration ou par broiement, par division mécanique, doivent lui donner une teinte grise, tout en lui laissant sa qualité pulvérulente et sèche. Les pièces anatomiques, les objets à désinfecter doivent être roulés dans cette poudre et mis en contact avec elle par tous les points de leur surface. Il faut en couvrir les foyers gangréneux ou putrides de couches épaisses et à pleines mains plusieurs fois le jour. S'il s'agit de sang, de pus, de déjections, etc., on en met assez pour former une sorte de pâte de l'ensemble, en ayant soin de renouveler la première couche de poudre, dès qu'elle n'absorbe plus, par une couche nouvelle.

» Associé à l'huile blanche, jusqu'à consistance de bouillie épaisse, on en fait des cataplasmes d'un emploi commode, à la condition d'être épais et larges.

» De cette façon, dans les limites sus-indiquées, le mélange de coltar et de plâtre est un bon désinfectant, et il y a lieu d'en recommander l'usage dans l'économie domestique aussi bien que dans les hôpitaux. Ce qui s'est passé sous nos yeux ne laisse aucune incertitude sur la réalité d'une telle propriété, ni sur la possibilité d'une telle application. Reste maintenant à en tirer les conséquences pratiques raisonnables, soit en prenant le fait tel qu'il est, soit en le modifiant, en le perfectionnant, en le soumettant ou après l'avoir soumis aux nouvelles épreuves, aux nouvelles formules qu'une époque peu éloignée nous semble lui réserver; mais, avoir ainsi remis à l'ordre du jour des études souvent entreprises, puis abandonnées par d'autres, n'en sera pas moins un mérite et un honneur pour MM. Corne et Demeaux, quel que soit d'ailleurs la valeur réelle de leur invention.

» Nous croyons devoir ajouter, en terminant ce long Rapport, qu'à l'instar de tout instrument nouveau, le désinfectant coltaré ne réussira pas au même degré entre les mains de tout le monde; l'inertie des uns, l'indifférence ou l'insouciance des autres, le mauvais vouloir de ceux-ci, en restreindront inévitablement l'emploi et les bons résultats. Pas plus que toute autre conquête, il ne donnera de lui-même le bien qu'il renferme; pour en obtenir les effets sus-indiqués, il faut évidemment en avoir le désir et savoir s'en servir. Peut-être même y aurait-il lieu d'en dire autant de quelques autres des désinfectants connus. L'espèce d'effervescence suscitée dans les esprits par le travail de MM. Corne et Demeaux, nous porte aussi à penser qu'il serait bon d'appeler l'attention de la Commission des Arts insalubres sur l'ensemble des communications de ce genre.

Conclusions.

» Nous proposons à l'Académie :

» 1°. D'adresser des remercîments à MM. Corne et Demeaux, pour leur intéressante communication ;

» 2°. De remercier aussi MM. Cabanes et Vialles (de Béziers), Moride (de Nantes), Herpin (de Metz), Burdel (de Vierzon), Calvert, Simon, Etienne, Lemaire et Lebœuf, Bonnafont et Henry fils, Marchal de Calvi, Deleau, Boinet, Pirondi, Autier, Bonamy, Hervieux, Follet et Rigault, Billard et Charvet, Manne et Desmartis, pour les Notes ou éclaircissements qu'ils ont adressés, soit à l'Académie, soit aux Membres de la Commission, et pour leurs diverses publications.

» 3°. De déclarer que la question des désinfectants, soit en chirurgie, soit en hygiène publique, est encore digne de toute la sollicitude des philanthropes, des hommes de science et de l'industrie. »

Après quelques observations présentées par M. Jobert de Lamballe et par M. Bussy, observations auxquelles répondent MM. Velpeau, rapporteur, et J. Cloquet, Membre de la Commission, les conclusions du Rapport sont mises aux voix et adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de proposer la liste des candidats pour la place d'Associé étranger devenue vacante par la mort de *M. Lejeune-Dirichlet*.

Aux termes du Règlement, cette Commission doit se composer de sept Membres, savoir : du Président de l'Académie, de trois Membres pris dans les Sections de Sciences mathématiques et de trois pris dans les Sections de Sciences physiques.

D'après les résultats du scrutin, cette Commission sera composée de MM. Liouville, Ch. Dupin, Elie de Beaumont, de MM. Chevreul, Flourens, Milne Edwards, et de M. Chasles, président en exercice.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Expériences relatives aux générations dites spontanées;* par M. L. PASTEUR.

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Decaisne, Regnault, Claude Bernard.)

« Les recherches dont j'ai l'honneur de communiquer les résultats à l'Académie ne s'appliquent encore qu'à une seule liqueur, mais des plus altérables. Elles ont paru si démonstratives aux personnes très-compétentes qui ont bien voulu les examiner, que j'ai cru pouvoir prendre date en les soumettant dès à présent au jugement de l'Académie.

» Dans la première partie de mon travail, je m'attache à l'étude microscopique de l'air. Au moyen d'un aspirateur à eau continu, je fais passer de l'air extérieur dans un tube où se trouve une petite bourre de coton-poudre, de la modification de ce coton qui est soluble dans le mélange d'alcool et d'éther. Le coton arrête une partie des corpuscules solides que l'air renferme. En le dissolvant dans un petit tube avec le mélange alcoolique éthéré et laissant reposer vingt-quatre heures, toutes les poussières se rassemblent au fond du tube où il est facile de les laver par décantation, sans aucune perte, si l'on a soin de séparer chaque lavage par un repos de douze à vingt heures. On fait alors tomber les poussières dans un verre de montre où le restant du liquide s'évapore promptement. Il est facile d'examiner au microscope les poussières ainsi recueillies et de les soumettre à divers réactifs. Cette méthode permet d'isoler les poussières de l'air tous les jours, à toutes les époques de l'année. Je me propose de l'appliquer à l'examen des poussières de l'air de plusieurs localités, et comparativement à des hauteurs diverses.

» On reconnaît de cette manière qu'il y a constamment dans l'air commun, en quantités variables, des corpuscules dont la forme et la structure annoncent qu'ils sont organisés. Ce sont des corpuscules analogues à ceux que divers micrographes ont signalés dans la poussière déposée à la surface des objets extérieurs. Il est très-vrai, ainsi que M. Pouchet l'a reconnu pour la poussière ordinaire, que parmi ces corpuscules il y a des granules d'amidon, mais il y en a comparativement un très-petit nombre. Il est bien facile de le prouver, en délayant dans une goutte d'acide sulfurique concentré la poussière de l'air recueillie comme je l'ai indiqué tout à l'heure. Les

granules d'amidon se dissolvent en quelques instants, et la plupart des autres corpuscules ne sont nullement altérés dans leurs formes et leurs volumes. Beaucoup même résistent plusieurs jours à l'action de l'acide sulfurique concentré. Ceux-ci sont probablement les spores des Mucédinées, car j'ai constaté la même résistance sur des spores qui s'étaient développés dans les conditions ordinaires.

» Il y a donc dans l'air, à toutes les époques de l'année, des corpuscules organisés. Sont-ce des germes féconds de productions végétales ou d'infusoires? Voilà bien la question à résoudre.

» J'ai eu recours à trois méthodes distinctes. La première, qui nécessite l'emploi de la cuve à mercure, laisse des doutes dans l'esprit. Les expériences *à blanc* réussissent quelquefois. Cependant elle est assez instructive et rend compte de beaucoup d'expériences mal interprétées jusqu'à ce jour. Je l'exposerai dans mon Mémoire avec tous les détails convenables. Je ne m'y arrêterai pas ici.

» La deuxième méthode paraît inattaquable et tout à fait démonstrative. Dans un ballon de 300 centimètres cubes environ, j'introduis 100 à 150 centimètres cubes d'une eau sucrée albumineuse, formée dans les proportions suivantes :

Eau..........	100
Sucre.......	10
Matières albuminoïdes et minérales provenant de la levûre de bière..	0,2 à 0,7

» Le col effilé du ballon communique avec un tube de platine chauffé au rouge. On fait bouillir le liquide pendant deux à trois minutes, puis on le laisse refroidir complétement. Il se remplit d'air brûlé à la pression ordinaire. Puis on ferme à la lampe le col du ballon.

» Le ballon, placé dans une étuve à une température constante de 28 à 32 degrés, peut y demeurer indéfiniment sans que son liquide éprouve la moindre altération. Après un séjour d'un mois à six semaines à l'étuve, je l'adapte au moyen d'un caoutchouc, sa pointe étant toujours fermée, à un appareil disposé comme il suit : 1° un gros tube de verre dans lequel j'ai placé un bout de tube de petit diamètre, ouvert à ses extrémités, libre de glisser dans le gros tube et renfermant une portion d'une des petites bourres de coton chargée des poussières de l'air; 2° un tube en T muni de trois robinets; l'un des robinets communique avec la machine pneumatique, un autre avec un tube de platine chauffé au rouge, le troisième avec le gros tube dont je viens de parler.

» Alors, après avoir fermé le robinet qui communique au tube de platine, je fais le vide. Ce robinet est ensuite ouvert de façon à laisser rentrer peu à peu dans l'appareil de l'air calciné. Le vide et la rentrée de l'air calciné sont répétés alternativement dix à douze fois. Le petit tube à coton se trouve ainsi rempli d'air brûlé jusque dans les moindres interstices du coton, mais il a gardé ses poussières. Cela fait, je brise la pointe du ballon à travers le caoutchouc, sans dénouer les cordonnets, puis je fais couler le petit tube à coton dans le ballon. Enfin je referme à la lampe le col du ballon qui est de nouveau reporté à l'étuve. Or, il arrive constamment que des productions apparaissent dans le ballon. Voici les particularités de l'expérience qu'il importe le plus de remarquer.

» 1°. Les productions organisées commencent toujours à se montrer au bout de vingt-quatre à trente-six heures. C'est précisément le temps nécessaire pour que ces mêmes productions apparaissent dans cette même liqueur lorsqu'elle est exposée au contact de l'air commun.

» 2°. Les moisissures naissent le plus ordinairement dans le petit tube à coton, dont elles remplissent bientôt les extrémités.

» 3°. Il se forme les mêmes productions qu'à l'air ordinaire. Pour les infusoires, c'est le *bacterium*. Pour les mucédinées, ce sont des *penicilium*, des *ascophora*, des *aspergillus*, et bien d'autres genres encore.

» 4°. De même qu'à l'air ordinaire la liqueur fournit tantôt un genre de mucédinée, tantôt un autre, de même dans l'expérience il y a développement de moisissures diverses.

» En résumé, nous voyons d'une part qu'il y a toujours parmi les poussières en suspension dans l'air commun, des corpuscules organisés, et d'autre part que les poussières de l'air mises en présence d'une liqueur appropriée, dans une atmosphère par elle-même tout à fait inactive, donnent lieu à des productions diverses, le *Bacterium termo* et plusieurs mucédinées, celles-là mêmes que fournirait la liqueur après le même temps, si elle était librement exposée à l'air ordinaire.

» Cependant le coton, en tant que coton et matière organique, n'entre-t-il pour rien dans l'expérience? Et qu'arriverait-il d'ailleurs en répétant la manipulation sur un ballon préparé comme il vient d'être dit, en éloignant les poussières de l'air?

» J'ai alors remplacé le coton par de l'amiante, substance minérale. Les bourres d'amiante, après une exposition de quelques heures au courant d'air de l'aspirateur, ont été introduites dans les ballons comme je l'ai expliqué précédemment, et elles ont donné les mêmes résultats que les

bourres de coton; mais avec une bourre d'amiante préalablement calcinée et non chargée des poussières de l'air, il ne s'est produit ni trouble, ni bacterium, ni mucédinée quelconque. Le liquide a conservé une limpidité parfaite.

» La méthode suivante confirme et agrandit ces premiers résultats.

» Je prends un certain nombre de ballons dans lesquels j'introduis le même liquide fermentescible, en même quantité. J'étire leurs cols à la lampe en les recourbant de diverses manières, mais je les laisse tous ouverts, avec une ouverture de 1 à 2 millimètres carrés de surface ou davantage. Je fais bouillir le liquide pendant quelques minutes dans le plus grand nombre de ces ballons. Je n'en laisse que trois ou quatre que je ne porte pas à l'ébullition. Puis j'abandonne tous ces ballons dans un lieu où l'air est calme.

» Après 24 ou 48 heures, suivant la température, le liquide des ballons qui n'a subi aucune ébullition dans ces ballons (mais qui avait été porté à 100 degrés au moment de sa préparation), se trouble et se couvre peu à peu de mucors divers. Le liquide des autres ballons reste limpide, non pas seulement quelques jours, mais durant des mois entiers. Cependant tous les ballons sont ouverts; sans nul doute ce sont les sinuosités et les inclinaisons de leurs cols qui garantissent leur liquide de la chute des germes. L'air commun, il est vrai, est entré brusquement à l'origine, mais pendant toute la durée de sa rentrée brusque le liquide, très-chaud et lent à se refroidir, faisait périr les germes apportés par l'air, puis quand le liquide est revenu à une température assez basse pour rendre possible le développement de ces germes, l'air rentrant très-lentement laissait tomber ses poussières à l'ouverture du col, ou les déposait en route sur les parois intérieures. Aussi vient-on à détacher le col de l'un des ballons par un trait de lime et place-t-on verticalement la portion restante, après un jour ou deux le liquide donne des moisissures ou se remplit de bacterium.

» M. Chevreul a déjà fait autrefois dans ses cours des expériences analogues.

» Cette méthode si facile à mettre en pratique et qu'explique si bien la précédente, portera la conviction dans les esprits les plus prévenus. Elle offre en outre, à mon avis, un intérêt tout particulier par la preuve qu'elle nous donne que dans l'air il n'y a rien, en dehors de ses poussières, qui soit une condition de l'organisation. L'oxygène n'intervient que pour entretenir la vie des êtres fournis par les germes. Gaz, fluides, électricité, magnétisme, ozone, choses connues ou choses occultes, il n'y a quoi que ce soit dans l'air, hormis les germes qu'il charrie, qui soit une condition de la vie.

» Je vais étudier d'autres liqueurs, la production d'autres plantes et d'autres infusoires. J'espère arriver, en outre, à pouvoir suivre directement les rapports de la graine au végétal, de l'œuf à l'animal, dans plusieurs circonstances particulières. Je m'empresserai de communiquer à l'Académie tous les résultats qui me paraîtront dignes de fixer son attention. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Algérie et des Colonies transmet un Mémoire de *M. H. Guilbault* et prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître le jugement qui aura été porté sur ce travail.

(Renvoi à la Commission des Aérostats avec invitation de présenter dès qu'elle le pourra le Rapport demandé par M. le Ministre.)

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les systèmes isothermes algébriques; par* **M. J.-N. Haton de la Goupillière**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Delaunay, Bertrand.)

« Les systèmes isothermes à deux dimensions, considérés au point de vue le plus général, comprennent comme cas particulier le potentiel cylindrique pris lui-même dans toute sa généralité. On peut former une application analogue en envisageant les lignes isothermes assujetties à n'être rencontrées par une droite quelconque qu'en un nombre fini de points réels ou imaginaires, c'est-à-dire les systèmes dont les fonctions fondamentales sont algébriques rationnelles et entières.

» La recherche de leurs coefficients dépend d'une équation aux différences finies du second ordre qui donne pour le polynôme le plus général :

$$m = \sum_{1}^{k} \left\{ A_p \left[x^p - \frac{p(p-1)}{1.2} x^{p-2} y^2 + \ldots \right] \right\}$$

$$+ \sum_{1}^{k} \left\{ B_p \left[p x^{p-1} y - \frac{p(p-1)(p-2)}{1.2.3} x^{p-3} y^3 + \ldots \right] \right\},$$

ou en coordonnées polaires :

$$m = \sum_{1}^{k} [r^p (A_p \cos p\theta + B_p \sin p\theta)].$$

On peut alors former l'équation générale des filets de chaleur

$$n = \sum_{1}^{k} [r^p (B_p \cos p\theta - A_p \sin p\theta)].$$

Ces lignes rentrent donc dans la même catégorie et ne diffèrent que par le changement réciproque des coefficients et du signe de l'un d'eux.

» Le réseau dérivé d'un système algébrique est toujours un système de potentiel *de seconde espèce*, qui a pour centres les nœuds du proposé doués de masses attractives proportionnelles au nombre des branches anormales. Toute la filiation dérivée à partir du réseau sous-dérivé est ensuite composée de potentiels *de première espèce*, que j'ai décrits dans la théorie du potentiel cylindrique. Cette filiation est illimitée. La filiation principale, au contraire, est formée de k réseaux seulement. Ce sont tous des potentiels de seconde espèce.

» Un réseau algébrique a un nombre total de nœuds égal à $k - 1$, ou plutôt c'est le nombre total des branches anormales. Il est facile de déterminer un pareil système d'après des conditions imposées à ses nœuds. Par exemple, celui qui porte une étoile complète et unique de k branches a pour lignes isothermes des spirales sinusoïdes d'ordre négatif $-k$, et pour filets de chaleur une famille identique mais tournée de $\frac{\pi}{2k}$. Je fais voir plus généralement que par une rotation de α on obtient la série des trajectoires sous l'angle constant $k\alpha$.

» Dans un système algébrique quelconque, au delà de l'ordre k tous les incréments sont nuls. Le dernier est constant. L'avant-dernier est proportionnel à la distance à un point fixe. L'antépénultième varie comme le rectangle des distances à deux points fixes placés symétriquement par rapport au précédent, mais la loi ne peut se poursuivre au delà. Le dernier réseau de la filiation principale est donc formé de cercles concentriques et de droites divergentes, et l'avant-dernier de lemniscates homofocales et d'hyperboles équilatères concentriques passant toutes aux deux foyers.

» Dans le cas où il manquerait $l - 1$ termes après le premier, les incréments d'ordre $k - i$ (i étant inférieur à l) sont proportionnels aux puis-

sances i de la distance au premier point fixe. Les réseaux correspondants sont encore des cercles concentriques et des droites divergentes. L'incrément d'ordre $k - l$ lui-même est proportionnel au produit des distances aux sommets d'un polygone régulier d'ordre l. Son réseau est celui d'un potentiel régulier, c'est-à-dire formé de courbes de Moivre et de spirales sinusoïdes.

» Le dernier système des enveloppes nulles est formé de k familles de droites parallèles inclinées sous les angles d'une étoile régulière; l'avant-dernier l'est de $k - 1$ familles de spirales sinusoïdes homothétiques d'ordre négatif et fractionnaire $\frac{k}{k-1}$, ces familles étant identiques, mais tournées successivement des angles d'une étoile régulière. Dans les cas où il manque $l - 1$ termes après le premier, il en est de même avec des spirales sinusoïdes d'ordre $-\frac{k}{i}$ pour les i avant-derniers ordres d'enveloppes. En tournant quatre fois chacun de ces ensembles dans le plan, on obtient successivement les enveloppes nulles, les enveloppes principales et leurs deux systèmes orthogonaux.

» Je termine par l'étude particulière du polynôme isotherme du quatrième degré qui donne lieu à d'intéressants rapprochements avec la théorie des intégrales $\sum mxy$, que j'ai donnée dans le dernier cahier du *Journal de l'École Polytechnique*. 1°. Autour d'un point quelconque les racines carrées de l'intégrale et de l'accélération thermique varient comme le rayon vecteur d'une lemniscate équilatère, déterminée par la valeur principale et les directions de valeur nulle. 2°. Les valeurs principales de l'intégrale et de l'accélération varient dans tout le plan comme le rectangle des distances à deux points fixes. 3°. Les directions nulles de l'intégrale sont les bissectrices de ces distances et celles de l'accélération sont symétriques de ces dernières par rapport à une direction fixe. 4°. Les lignes d'intégrale ou d'accélération principale constante, sont des lemniscates homofocales. 5°. Celles des directions nulles fixes d'intégrale ou d'accélération sont des hyperboles équilatères concentriques qui passent toutes aux deux foyers. »

ACOUSTIQUE — *Remarques au sujet d'une communication récente de* M. Cavaillé-Coll *sur les tuyaux d'orgues; par* **M. G. Wertheim**.

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés pour le Mémoire de M. Cavaillé-Coll : MM. Becquerel, Despretz, Seguier.)

« M. Cavaillé-Coll a communiqué à l'Académie, dans sa séance du

23 janvier, les résultats de ses recherches sur l'influence que les dimensions transversales des tuyaux d'orgue exercent sur la tonalité de ceux-ci; ces résultats s'accordent parfaitement avec les formules que j'ai déduites de mes propres expériences sur ce sujet (*Compte rendu* du 6 janvier 1851 et *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXXI, p. 385).

» Je crois devoir signaler cette vérification de mes formules, parce qu'elle résulte de la pratique d'un artiste dont l'habileté est bien connue et qui emploie journellement des tuyaux de dimensions tellement considérables, que le moindre écart entre le calcul et l'expérience deviendrait immédiatement sensible.

» En effet, d'après M. Cavaillé-Coll on obtient la vitesse du son dans l'air à l'aide du son fondamental d'un tuyau en multipliant le nombre de vibrations qui correspond à ce son, par la longueur du tuyau augmentée d'une correction, laquelle *est indépendante de cette longueur;* soient donc v la vitesse du son, n le nombre de vibrations, L la longueur du tuyau et C la correction, on a

$$v = n(L + C).$$

C'est précisément cette proposition qui fait la base de mes formules et qui a été contestée par plusieurs physiciens.

» Il nous reste à comparer la valeur que M. Cavaillé-Coll assigne à la constante C avec celle qui résulte de ces formules lorsqu'on les applique au cas spécial auquel il a dû se restreindre, c'est-à-dire au cas d'un tuyau à section carrée ou circulaire, dont une extrémité est ouverte, tandis que l'autre est partiellement fermée par l'embouchure.

» Soient P le côté de la base du tuyau prismatique à base carrée et m^2 le rapport de la section droite de ce tuyau à l'aire de la bouche, M. Cavaillé-Coll met $C = 2P$, tandis que notre formule donne

$$C = 0,374\,P\left(2 + m - \frac{1}{m}\right):$$

en égalant ces deux valeurs de C et résolvant l'équation du second degré en m, on trouve

$$m^2 = 13.13.$$

» Pour un tuyau cylindrique du diamètre D, M. Cavaillé-Coll admet la valeur

$$C = \frac{5}{3}D,$$

nous avons

$$C = 0,3314\,C\left(2 + m - \frac{1}{m}\right),$$

d'où l'on tire, en opérant comme ci-dessus,

$$m^2 = 11,08.$$

» Ainsi donc les valeurs de la correction que M. Cavaillé-Coll a introduites dans la pratique sont également applicables à des tuyaux embouchés par le centre, lorsque la section du tuyau à base carrée est égale à 13 fois et celle du tuyau cylindrique égale à 11 fois l'aire de la bouche. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur l'équilibre et le mouvement des liquides dans les corps poreux ; par* **M. J. Jamin.** (Deuxième partie.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Pouillet, Regnault, de Senarmont.)

« I. Je prends un bloc d'une matière poreuse solide quelconque bien desséchée, de craie, d'argile cuite, de pierre lithographique, de bois, etc., ou un vase poreux de pile rempli d'une poudre fortement tassée, par exemple de blanc d'Espagne, d'oxyde de zinc, d'amidon et même de terre desséchée. Je creuse dans la masse un trou cylindrique et j'y mastique un tube manométrique droit fermé par le haut, rempli d'air et contenant, à sa base, un index de mercure. Il est clair que si la pression vient à augmenter dans la masse poreuse, elle fera monter l'index et pourra se mesurer par la diminution de longueur de la colonne d'air. Cela fait, je plonge l'appareil dans un vase plein d'eau.

» Aussitôt cette eau pénètre dans les pores, refoule à l'intérieur l'air qu'ils contenaient, et la pression augmente progressivement. Au bout de quelques jours elle est devenue égale à 3 ou 4 atmosphères, dans la plupart des cas ; elle en atteint 5 avec l'oxyde de zinc ; elle en dépasse 6 avec l'amidon.

» Ces corps poreux exercent donc une action capillaire d'une intensité énorme, et l'expérience ne permet pas d'atteindre sa limite ; car en même temps que l'eau pénètre par les canaux les plus étroits, l'air tend à sortir par les conduits les plus larges, et la masse offre dans toutes les directions des chapelets à grains très-nombreux qui opposent une résistance considé-

rable au mouvement du liquide. Soit π la pression capillaire ou la poussée de l'eau si cette résistance n'existait pas.

» II. Faisons maintenant l'expérience inverse, en mettant la cavité creusée dans le corps poreux en communication avec un réservoir fermé et rempli d'eau. Il est évident que cette eau pénétrera de l'intérieur à l'extérieur en chassant l'air devant elle; le vide se fera peu à peu dans le réservoir, et comme la poussée π du liquide est supérieure à 1 atmosphère, ce vide finira par être complet. A ce moment, la force capillaire devenue $\pi - 760$ sera encore positive, et l'eau continuera d'affluer dans le corps poreux jusqu'au moment où il sera complétement imbibé.

» L'expérience a été faite avec un gros bloc de pierre lithographique : la pression de l'eau a baissé jusqu'à devenir égale à 30 millimètres. Comme la tension de la vapeur était alors de 15 millimètres, on peut admettre que la vérification est complète.

» III. Ces deux faits fondamentaux nous amènent naturellement à une expérience qui a pour la première fois été faite par M. Magnus dans un cas très-particulier et que nous allons généraliser et expliquer. M. Magnus ayant fermé à l'un des bouts un tube droit de verre par une vessie tendue, le remplit d'eau, le retourna dans un bain de mercure et vit le niveau de ce liquide s'élever de trois pouces, après quoi l'air commença à rentrer et le niveau à baisser.

» Tous les corps poreux dont le grain est suffisamment régulier donnent le même résultat. Il suffit de creuser une cavité dans leur intérieur, d'y sceller un large tube barométrique, de les imbiber, de retourner le tube dans un bain de mercure après l'avoir rempli d'eau. Alors l'eau s'évapore à la surface extérieure qui tend continuellement à se dessécher, mais la force de pénétration du liquide le ramène continuellement à cette surface; par conséquent, le mercure doit monter peu à peu dans ce tube droit, non pas seulement de trois pouces comme l'a vu M. Magnus, mais d'une hauteur égale à la hauteur atmosphérique diminuée de la pression de la vapeur d'eau.

» Les vases poreux des piles, les alcarazas, la pierre lithographique, réalisent exactement cette condition. Le mercure arrive et se maintient à une hauteur qui varie entre 72 et 74 centimètres à la température de 15 degrés.

» J'ai essayé de donner la théorie de ces phénomènes en y appliquant les principes qui servent à expliquer les phénomènes capillaires. Je considère le cas fictif où le corps poreux serait constitué par des grains égaux en poids et également espacés. Il peut arriver trois cas : 1° que le corps poreux soit

imbibé et recouvert d'une couche d'eau ; 2° qu'il soit mouillé jusqu'à sa surface seulement; 3° que le liquide se termine par une surface contenue dans l'intérieur de la masse solide. Je démontre que le liquide est chassé vers le corps poreux par les pressions moléculaires qui sont différentes dans ces trois cas et égales à P_2, P_1 et P. Je calcule leurs valeurs et je démontre qu'elles diminuent de P_2 à P si les attractions du liquide sur lui-même et sur le solide satisfont à certaines conditions.

» Cela explique et permet de calculer toutes les circonstances des expériences précédentes. On en tire en outre une conséquence importante, c'est que l'eau contenue dans un corps poreux imbibé et plongé dans ce même liquide doit être à une pression de plusieurs atmosphères, d'où il suit qu'elle doit en augmenter le volume dans le sens de la moins grande résistance. J'en déduis l'explication de la dilatation qu'éprouvent le bois et les substances hygrométriques lorsqu'elles se mouillent.

» Lorsqu'on fait filtrer de l'eau à travers un corps poreux, elle se comprime en y entrant et se dilate quand elle en sort. Ces deux phénomènes inverses suffisent, il me semble, pour rendre compte des courants électriques que M. Quinkle a récemment constatés.

» Plongeons dans l'eau un cylindre poreux vertical et indéfini; il devra s'imbiber jusqu'au niveau h, tel que $P_2 - P = h$. La théorie indique que cette hauteur h doit être supérieure à $10^m,33$, c'est-à-dire que l'eau doit s'élever plus haut qu'elle ne le ferait par la pression atmosphérique. Cette conséquence était trop importante pour que je n'aie point cherché à la vérifier directement. J'ai tassé du plâtre sec dans un tube de laiton de $1^m,20$; puis je l'ai peu à peu imbibé, ce qui a produit un corps poreux très-régulier et très-dur. J'ai adapté aux deux extrémités deux vases de pile remplis du même plâtre, et j'ai scellé l'extrémité inférieure de cet appareil dans un flacon fermé et rempli d'eau. Un tube de verre fermé par le haut et rempli lui-même d'eau privée d'air plongeait par sa base dans l'eau de ce flacon. L'évaporation se faisant par le sommet du corps poreux, la pression a diminué dans le réservoir inférieur, et au bout de quelques jours l'eau a baissé dans le tube de verre, au-dessous du sommet de l'appareil par lequel se faisait l'évaporation. On doit en conclure que l'eau s'élève plus haut dans les corps poreux par l'effet de la capillarité que dans un tube vide par la pression extérieure.

» Cette théorie suppose que les corps poreux sont homogènes. Dans la pratique cela ne se réalise jamais, et il en résulte des complications que je discute dans mon Mémoire. Je me contente d'indiquer ici les phénomènes

présentés par les bois. On peut considérer un cylindre parallèle à l'axe du végétal comme étant composé de faisceaux fibreux à grains serrés, entremêlés de tubes beaucoup plus larges. Quand on le plonge dans l'eau, elle pénètre dans le tissu fibreux, et elle en chasse l'air, qui se réfugie d'abord dans les tubes et s'échappe ensuite à l'extérieur. Conséquemment ce gaz se comprime fort peu. Cette circonstance favorise l'imbibition des fibres et permet au liquide de s'élever jusqu'à la hauteur $h = P_2 - P$. Il en résulte encore que ces tubes sont remplis d'air et ne peuvent servir à élever la séve.

» Lorsqu'on plonge un corps poreux sec dans un sol constitué par de la terre humide, l'eau passe évidemment du sol au corps poreux. D'un côté la terre se dessèche, mais, par un mouvement de filtration, l'eau revient des parties les plus éloignées vers le point de contact; d'autre part le vase poreux se mouille et le liquide qui lui arrive se dissémine dans sa masse. L'équilibre ne peut être atteint qu'au moment où les canaux de même dimension qui existent des deux côtés de la surface commune sont également remplis ou également vides. Or, si le corps poreux n'a que des conduits très-fins, ils enlèveront la presque totalité de l'eau de la terre, et à la fin de l'expérience on devra trouver celle-ci presque sèche et celui-là presque saturé d'eau. C'est en effet ce que l'expérience prouve. »

PHYSIQUE. — *Sur la forme des aiguilles de boussole et sur leurs chapes;* *par* M. Goulier.

(Commissaires, MM. Babinet, Faye, de Senarmont.)

« Les constructeurs de boussoles ignorent, en général, les conditions auxquelles les aiguilles de ces instruments doivent satisfaire. En reprenant et continuant les expériences de Coulomb sur ce sujet, j'ai conclu, de la durée des oscillations d'aiguilles de même longueur et de formes différentes, les résultats suivants : La forme la plus avantageuse est celle d'un lozange *à côtés rectilignes*, dont la largeur est très-faible (5 à 6 millimètres pour 116 millimètres de longueur) et l'épaisseur aussi petite que possible ($\frac{2}{10}$ à $\frac{3}{10}$ de millimètre au plus).

» A cause de la légèreté de ces aiguilles, des chapes d'*agate* peuvent faire un service passable. Cependant il arrive très-souvent que, faute d'un poli suffisant, elles usent la pointe du pivot, et que, faute de dureté ou de ténacité, leur fond s'écaille par le choc sur cette pointe. Je n'ai constaté aucun de ces inconvénients avec les chapes en *grenat*, et surtout en *saphir* ou en *rubis*, que M. Gindraux, pierriste, a exécutées sur mes indications, à

des prix très-modérés, et que j'ai fait adapter, depuis plusieurs années, à des aiguilles de boussole. Comme exemple de la sensibilité que ces chapes permettent d'obtenir, je citerai l'expérience suivante.

» Une aiguille très-lourde, en forme de losange de 118 millimètres de longueur, de 9 millimètres de largeur et de $\frac{6}{10}$ de millimètre d'épaisseur, est munie, depuis 1855, d'une chape en rubis. Récemment, sur un pivot assez fortement émoussé, j'ai suivi, avec un microscope muni d'un micromètre, la diminution graduelle des oscillations jusqu'à l'amplitude de 18 secondes, limite de celles que je pouvais apprécier. Mais, à en juger par l'allure de ces oscillations, j'estime qu'elles ont dû se continuer bien au delà de cette limite. L'aiguille expérimentée étant loin des conditions qui donnent le maximum de sensibilité, on peut en conclure qu'une aiguille montée sur une chape en rubis bien polie peut suffire pour les *boussoles de déclinaison* les plus délicates.

» L'aiguille citée (1) appartient à une boussole avec laquelle j'ai déterminé les déclinaisons suivantes, que j'estime exactes à 1 ou 2 minutes près.

» Déclinaisons observées à Metz. Longitude 3°50',5 E; latitude 49°7' N.

1852	12 mars	1^h45^m	s.	18°32'	1855	30 juin	1^h45^m	s.	18°11'
1852	29 juin	1^h	s.	18.32	1856	20 juin	2^h	s.	18.03
1853	2 juillet	11^h	m.	18.16	1856	6 août	2^h15^m	s.	18.02
1853	18 août	0^h30^m	s.	18.17	1857	25 mai	1^h30^m	s.	17.57
1854	1er juillet	2^h45^m	s.	18.18	1858	17 juin	1^h15^m	s.	17.51
1854	3 juillet	1^h30^m	s.	18.14	1859	12 sept.	2^h45^m	s.	17 44

TECHNOLOGIE. — *Emploi de l'aluminium et du bronze d'aluminium dans les instruments de précision; par* M. **Bellieni.**

(Commissaires, MM. Babinet, Faye, de Senarmont.)

« Jusqu'à présent on n'était pas parvenu à diviser convenablement les limbes en aluminium. Guidé par les indications de M. Morin, j'ai fait à ce sujet de nombreux essais avec M. Frédéric Huntzinger, et nous sommes

(1) Cette aiguille est à retournement, elle porte à ses extrémités de petites plaques d'argent sur lesquelles sont tracées des subdivisions de degrés dont le rôle est analogue, sinon identique, à celui d'un vernier pour apprécier les fractions des divisions du limbe. C'est à cause de cette disposition et de quelques autres artifices analogues pour déterminer la direction du plan de visée relativement au limbe, que je puis donner les déclinaisons observées comme exactes à 2 minutes près.

parvenus à une perfection inespérée longtemps par nous. L'Académie pourra en juger en examinant le limbe n° 1 que j'ai l'honneur de lui adresser, et en le comparant avec le limbe n° 2 qui est notre avant-dernier essai. Nous avons obtenu ce résultat en mouillant le couteau de la machine avec de l'essence de térébenthine, et en traçant avec ce couteau tourné en sens inverse de sa direction habituelle, de manière que nous retroussons les bavures au lieu d'enlever un copeau de métal. L'aluminium employé renferme d'ailleurs 2 pour 100 de cuivre, il est préférable à l'alumunium pur.

» Les limbes envoyés sont destinés à des boussoles Burnier perfectionnées, que je fais exécuter d'après les données du capitaine Goulier. Les perfectionnements consistent : 1° dans une diminution considérable des dimensions ordinaires ; 2° dans la diminution du poids du limbe qui est porté par l'aiguille, et dans l'emploi, pour celle-ci, d'une chape en rubis qui conserve une sensibilité convenable sur un pivot émoussé ; 3° dans le remplacement de la loupe ordinaire par une loupe bicylindrique de Chamblant, qui, pour cet usage, offre l'avantage de ne pas cintrer les divisions ; 4° dans la substitution, à la division en degrés de l'éclimètre, d'une division donnant directement les tangentes des pentes.

» Depuis quelque temps déjà je substitue avantageusement, d'après les conseils du capitaine Goulier, le bronze d'aluminium, au 10e, à l'acier, au laiton ou au bronze ordinaire pour les vis de calage, de rectification et de rappel, et pour les ressorts exposés à l'oxydation. Le bronze d'aluminium, qui se forge comme du fer, est d'un travail facile ; il se filète très-bien, et il a une roideur et une ténacité peu différentes de celles de l'acier. Il est d'ailleurs inoxydable. »

PHYSIQUE. — *Sur quelques cas nouveaux de phosphorescence;* *par* **M. T.-L. Phipson.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

« J'ai découvert dernièrement que le *sucre de lait* devient lumineux par le choc et pendant qu'on le broie. C'est encore un point par lequel ce corps se rapproche des autres sucres, tels que le sucre de canne et la mannite qui sont phosphorescents dans les mêmes circonstances.

» Quand, par la friction, on rend lumineux deux morceaux de *quartzite*, on constate la production d'une odeur forte et caractéristique, que je crois

pouvoir attribuer à la formation d'une petite quantité d'ozone dans l'air qui entoure les deux pierres.

» La plus belle phosphorescence par action mécanique que j'aie jamais vue, s'observe quand on secoue vivement dans un flacon bouché à l'émeri une certaine quantité des cristaux de *nitrate d'urane*. Lorsqu'on opère sur 1 ou 2 kilogrammes de cette substance à la fois, le spectacle dépasse tout ce qu'on pourrait s'imaginer. Pour observer cette phosphorescence dans toute sa beauté, il faut que le sel soit assez sec et bien cristallisé. J'ai expérimenté sur un grand nombre d'autres sels afin de voir s'ils présenteraient le même phénomène : je ne connais que le *chlorure mercureux* ou calomel, bien cristallisé, qui puisse produire quelque chose de semblable. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur un procédé qui permet de distinguer la bonne de la mauvaise graine de vers à soie; Lettre de* M. **Kaufmann** *à* M. le Secrétaire perpétuel.

« Les recherches que j'ai faites sur les moyens de reconnaître la bonne et la mauvaise graine de vers à soie du mûrier m'ont démontré à l'évidence qu'en soumettant la graine à l'ébullition dans l'eau, la première prend une teinte particulière que la mauvaise graine ne présente pas.

» Cette teinte est lilas foncé; les autres teintes que l'on observe après avoir bouilli une certaine quantité de graine mélangée appartiennent à des graines mauvaises.

» Je m'estimerais heureux, Monsieur, que cette communication parût assez intéressante à l'Académie des Sciences pour soumettre mon procédé à l'examen d'une Commission. »

(Renvoi à la Commission des vers à soie.)

M. **Gerard** adresse de Liége la description et le modèle d'un nouvel *électro-aimant*, suivie de considérations sur les électro-moteurs.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Despretz, Seguier.)

M. **Béchard** présente la description d'un *bras artificiel* qu'il a exécuté pour M. Roger et qui de l'aveu de cet artiste offrirait, relativement à ceux dont il avait d'abord fait usage, plusieurs perfectionnements notables.

M. **Van Peeterssen** envoie, comme supplément à une précédente récla-

mation concernant les *bras artificiels* de son invention, des remarques sur une Note de M. Mathieu présentée à la séance du 16 janvier, et sur une Lettre de M. Roger qui y était jointe.

La Note de M. Béchard et celle de M. Van Peeterssen sont renvoyées à l'examen des Commissaires précédemment désignés : MM. Rayer, Velpeau, Combes, Jobert de Lamballe.

M. **Manière** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire concernant l'*influence de la lune sur les marées atmosphériques*.

(Renvoi à l'examen de M. Pouillet.)

M. **Warren** (**Owen G.**) adresse de New-York une Note sur la nature de la *lumière zodiacale* et des *taches solaires*.

(Renvoi à l'examen de M. Faye.)

M. **Goujon** envoie de Clermont une Note sur le *croup* et sur un procédé de trachéotomie, avec tubage de la glotte, qu'il a imaginé, mais dont il ne paraît pas qu'il ait fait l'application.

M. Cloquet est prié de prendre connaissance de cette Note et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. **le Secrétaire perpétuel** donne connaissance d'une Lettre de M. le *Ministre de l'Instruction publique*, Lettre parvenue à l'Académie depuis la séance du 23 janvier et qui approuvait le jour proposé pour la séance annuelle.

M. **le Ministre de la Guerre** annonce que MM. *Poncelet* et *Le Verrier* sont maintenus membres du Conseil de Perfectionnement de l'École impériale Polytechnique pour 1860, au titre de l'Académie des Sciences.

L'Académie reçoit des Lettres de remercîments de divers savants auxquels elle a, dans sa dernière séance annuelle, décerné des prix ou des encouragements. Ce sont MM. *Wurtz* (prix Jecker), *Giffard* (prix de Mécanique), *Duffaud* (prix de Statistique), *Reboul* (encouragement, même concours),

Daubrée (encouragement, fondation Bordin), *Gallois* (mention honorable, concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie), *Legendre* (mention honorable, même concours).

La Société Linnéenne de Londres envoie de nouvelles parties du volume XXII de ses *Transactions*, et remercie l'Académie pour l'envoi du XV[e] volume des *Mémoires des Savants étrangers*.

MM. Noeggeralh et Kilian, Commissaires de la XXXIII[e] Réunion des médecins et naturalistes allemands, envoient le Compte rendu des travaux de la session.

M. Bertheraud, directeur de l'École préparatoire de Médecine et de Pharmacie d'Alger, prie l'Académie de vouloir bien comprendre cette École dans le nombre des établissements auxquels elle accorde ses *Comptes rendus hebdomadaires*.

(Renvoi à la Commission administrative.)

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Note sur le développement en séries des coordonnées d'une planète*; *par* M. Bourget.

« La méthode indiquée par M. Puiseux (1) pour le développement des fonctions astronomiques en séries de sinus et cosinus des multiples de l'anomalie moyenne a été formulée par M. Cauchy dans le t. XII des *Comptes rendus*, p. 85.

» J'ajouterai que j'ai présenté, en 1854, sur ce sujet, un Mémoire à l'Académie (2). Dans ce Mémoire, j'applique la méthode de l'illustre géomètre au problème de Kepler et à d'autres analogues. La formule qui donne l'équation du centre a été publiée dans l'extrait de mon travail, et elle ne diffère pas de celle de M. Puiseux.

» Depuis, en m'occupant de la même question, j'ai donné un notable perfectionnement à ma première solution. Je vais l'indiquer rapidement dans cette Note.

» Cauchy, dans ses Mémoires sur la mécanique céleste, a introduit avec

(1) *Comptes rendus de l'Académie*, 9 janvier 1860.

(2) *Comptes rendus de l'Académie*, t. XXXVIII, p. 807.

avantage les nombres donnés par l'intégrale définie

$$N_{-i,\,j,\,p} = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} x^{-i}\left(x+\frac{1}{x}\right)^j\left(x-\frac{1}{x}\right)^p du$$

ou

$$x = c^{u\sqrt{-1}} \quad \text{et} \quad c = \text{la base des log. népériens.}$$

Ces nombres jouissent de propriétés remarquables, dont quelques-unes ont été mentionnées par Cauchy; on peut les rassembler dans la série des théorèmes suivants :

» *Théorème I.* — Le nombre $N_{-i,j,p}$ est égal à la partie constante du développement de $x^{-i}\left(x+\frac{1}{x}\right)^j\left(x-\frac{1}{x}\right)^p$ suivant les puissances de x.

» *Théorème II.* — Le nombre $N_{-i,j,p}$ est nul toutes les fois que la somme des indices est négative ou impaire, il est égal à 1 si la somme est nulle.

» *Théorème III.* — Si i change de signe, $N_{-i,j,p}$ ne change pas lorsque p ou $j-i$ est pair; il change de signe sans changer de valeur dans le cas contraire.

» *Théorème IV.* — Si on connaît tous les nombres N relatifs à une valeur de j, on peut en déduire ceux qui se rapportent à la valeur de j immédiatement supérieure par la formule

$$N_{-i,j,p} = N_{-i+1,\,j-1,\,p} + N_{-i-1,\,j-1,\,p}.$$

» *Théorème V.* — Si on connaît les nombres de Cauchy pour une certaine valeur de p, on déduit ceux qui se rapportent à une valeur de p supérieure par la formule

$$N_{-i,j,p} = N_{-c+1,\,j,\,p-1} - N_{-i-1,\,j-1,\,p}.$$

» *Théorème VI.* — Il existe les relations suivantes entre les nombres de Cauchy qui correspondent à une même valeur de i :

$$N_{-i,j,p} = \frac{i}{p+1} N_{-i,\,j-1,\,p+1} - \frac{j-1}{p+1} N_{-i,\,j-2,\,p+2},$$

$$N_{-i,j,p} = \frac{i}{j+1} N_{-i,\,j+1,\,p-1} - \frac{p-1}{j+1} N_{-i,\,j+2,\,p-2}.$$

» Ces relations permettent de construire des tableaux des nombres N par des règles analogues à celles qui servent à former le triangle arithmétique de Pascal, et elles démontrent en même temps que les nombres figurés ne sont qu'un cas particulier des nombres de Cauchy.

» A ces nombres correspondent des transcendantes dont celles de Pascal ne sont qu'un cas particulier; car posons

$$(j, n)_i = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} x^{-i}\left(x+\frac{1}{x}\right)^j c^{\frac{ne}{2}\left(x-\frac{1}{x}\right)} du,$$

e étant l'excentricité d'une planète, et n un nombre entier. Si nous développons l'exponentielle sous le signe $\int$, nous obtenons

$$(j, n)_i = \sum_p^{\infty}{}_{0} \frac{\left(\frac{ne}{2}\right)^p}{1.2\ldots p} \mathrm{N}_{-i,\, j,\, p}.$$

Cette transcendante se calcule donc aussi facilement que celle de Pascal, qu'on obtient en faisant $j = 0$; et ce calcul, à l'aide des nombres de Cauchy, est aussi simple que celui de c^y. On comprend aisément que les diverses propriétés des nombres de Cauchy conduisent à une série de propriétés correspondantes des transcendantes $(j, n)_i$.

» Ces transcendantes servent non-seulement à simplifier un grand nombre de formules nécessaires au développement de la fonction perturbatrice, mais elles donnent encore au problème de Kepler une solution extraordinairement simple. Ainsi le terme général du développement de l'anomalie excentrique est

$$\frac{2}{n}(o, n)_n \sin n\mathrm{T},$$

T étant l'anomalie moyenne.

» Le terme général du développement du rayon vecteur est

$$-\frac{e}{n}\left[(o, n)_{n-1} - (o, n)_{n+1}\right] \cos n\mathrm{T}.$$

» Le terme général du développement de l'équation du centre est

$$\frac{2f}{n} \sin n\mathrm{T} \sum_j^{\infty}{}_{0} \left(\frac{e}{2}\right)^j (j, n)_n.$$

» Ces exemples montrent tout le parti qu'on peut tirer en mécanique céleste des nombres de Cauchy et des transcendantes correspondantes. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Détonation précédée d'une vive lumière indiquant probablement le passage d'un bolide; Lettre de* **M. Jutier.**

« Dans la nuit du 19 au 20 janvier (vendredi matin) 1860, un grand nombre de personnes ont été réveillées en sursaut, à Plombières, par un grand bruit analogue à celui d'une explosion, et accompagné d'une vive lueur à l'horizon : on a cru généralement qu'un accident était arrivé dans une place forte et qu'une poudrière avait sauté en causant d'immenses dégâts; bien que la place forte la plus voisine soit Belfort, et qu'il fût invraisemblable que le bruit et les effets de la détonation pussent être aperçus à cette distance au travers des montagnes qui séparent les deux endroits, cette rumeur avait pris consistance lorsque j'ai appris qu'il s'agissait d'un phénomène météorologique intéressant, sans doute de la chute d'un bolide de dimensions extraordinaires.

» J'ai fait une enquête dans la localité et particulièrement dans les fabriques du voisinage : peut-être ces renseignements, bien qu'incomplets, offriront-ils quelque intérêt lorsqu'on les rapprochera des observations faites sur d'autres points.

» La cloche de la fabrique sonnait encore et s'est arrêtée peu de temps après l'apparition de la lumière; il était par conséquent de $5^h 40^m$ à $5^h 45^m$ du matin : le soleil étant constamment caché par les nuages, nous avons regretté de ne pouvoir déterminer exactement l'heure d'après le midi vrai, et nous avons dû nous en rapporter à l'unique chronomètre garde-temps de la petite ville de Plombières.

» Presque tous les ouvriers se trouvaient en route pour venir à la fabrique; plusieurs ont été frappés d'épouvante : ceux qui étaient le moins éloignés sont accourus à toutes jambes se cacher à la fabrique, croyant y trouver asile contre un danger inconnu.

» La nuit était complétement obscure; tout à coup une immense lueur a illuminé l'horizon; on distinguait les nuages et les moindres objets comme en plein jour; cette lueur n'avait aucune teinte particulière; « c'était, disent les gens, comme la lumière du plein midi. » Elle est apparue brusquement, sans transition aucune. Un grand bruit s'est fait entendre quelques instants après l'apparition de cette lueur; l'intervalle était très-sensible; on ne peut mieux comparer ce bruit qu'à celui qui résulterait d'une immense détonation entendue à une grande distance.

» La lueur a disparu après un temps qu'on s'accorde à estimer à une

minute, mais il est probable que cette évaluation, faite par des personnes vivement impressionnées et non habituées à compter le temps, est un peu exagérée; elle a disparu en s'éteignant très-vite, mais par gradation et non d'une manière tout à fait subite comme elle était venue.

» La direction dans laquelle s'est montrée la lueur est comprise entre l'est et l'est-est-sud par rapport à Plombières, ce qui correspond à peu près à la ligne de Plombières à Thann.

» Du reste, on n'a observé aucun déplacement de cette lumière dans un sens quelconque, aucun centre lumineux analogue à un trait de foudre ou à une boule qui se serait détaché sur cette atmosphère lumineuse; c'est un point sur lequel tous les individus interrogés sont d'accord, même ceux qui se trouvaient alors sur les plateaux qui entourent la vallée de Plombières : or, lorsqu'on est sur ces plateaux, on a dans la direction de l'est un horizon étendu; la vue n'est limitée que par les sommités situées à 30 et 35 kilomètres, élevées de 500 ou 600 mètres au-dessus du lieu d'observation. En supposant même que l'observateur ne fût pas parfaitement placé, il devait apercevoir toute la partie du ciel située au-dessus d'un plan faisant de 15 à 20 degrés avec l'horizon. Il faut donc admettre ou que le météore se mouvait au-dessous de ce plan, et par conséquent très-près de terre, au-dessus des plaines de l'Alsace et par derrière les sommets des Vosges, ou bien que les nuages qui couvraient en partie l'horizon ont rendu sa marche invisible pour les observateurs placés à Plombières : cette dernière hypothèse me semble être la plus vraisemblable.

» Un article inséré dans l'*Industriel alsacien* du 21 janvier m'apprend à l'instant qu'on a également entendu cette détonation à Mulhouse, dans la direction est de la ville, ce qui prouverait que le météore est allé s'éteindre dans le duché de Bade, que cette détonation a été précédée d'une vive lueur blanche d'abord, rouge ensuite et qui a duré environ deux secondes; que l'on a cru dans la ville que la poudrière de Belfort avait sauté.

» Comme presque tous les ouvriers de fabrique, à l'heure où s'est manifesté cet intéressant phénomène, sont en route pour se rendre à leurs travaux et disséminés sur tous les points des industrieuses vallées des Vosges, il est probable qu'une enquête faite avec soin donnerait des renseignements plus précis et permettrait peut-être de retrouver la trace d'un aérolithe analogue à ceux qui ont déjà occasionné des phénomènes semblables. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un coup de tonnerre qui a frappé un moulin à vent voisin de la ville d'Aix, en Provence; extrait d'une Note de* **M. P. Mille.**

« Le 23 janvier, à 7 heures du matin, un violent orage, accompagné d'une grêle abondante, éclata sur la ville d'Aix. Deux coups de tonnerre seuls se firent entendre, c'est du premier seulement que je parlerai.

» La foudre était tombée sur un moulin à vent, en bon état, construit sur le coteau dit des Trois Moulins. L'étincelle semble n'être pas tombée sur le moulin, mais à 8 mètres environ de ce point; un sillon large et profond de 1 décimètre environ, sinueux et inégalement creusé, se prolonge jusqu'auprès d'une large pierre faisant partie du mur d'enceinte du moulin. Quelques autres sillons n'aboutissant nulle part sont près du premier, enfin un dernier aboutit à une ouverture faite, au ras du sol, probablement par l'étincelle, qui, après avoir arraché deux ou trois pierres, s'est glissée entre les joints des autres qu'elle n'a pu arracher. A partir de l'ouverture, à l'intérieur du moulin, est une traînée noire, la seule trace qu'ait laissée le tonnerre dans le moulin. Les murailles fortes et solides ont résisté à l'explosion qui a eu lieu probablement à l'intérieur de l'édifice; mais la porte avait été brisée et jetée au loin, la toiture partagée en plusieurs fragments, lancée de tous les côtés; les antennes ont été également brisées; la roue et la meule sont restées intactes; rien ne s'est enflammé; un gros anneau de fer faisant partie de la lanterne a été brisé en plusieurs morceaux; enfin toutes les pièces de fer, les serrures, les clous ont été arrachés et jetés au loin. J'ai remarqué encore du côté du moulin opposé à celui où se trouvent les sillons dont j'ai parlé plus haut, un sillon isolé, long de 1 mètre environ dans lequel a été planté un morceau de bois large comme la main, et auquel était fixé un gros clou. Ce sillon se trouve entre le moulin et une petite maison en pierre où il y a eu quelques dégâts consistant en ce que les margelles des deux fenêtres ont été détruites et aussi en quelques trous pratiqués dans un tuyau extérieur en fer-blanc. Je ne pourrais pourtant affirmer que ces trous n'existaient pas avant l'orage. »

Une deuxième partie de la Note est relative à une modification imaginée par l'auteur pour les piles employées aux opérations de galvanoplastie.

MINÉRALOGIE. — *D'un ordre nouveau à établir parmi les substances métalliques; par* **M. Marcel de Serres.**

« L'ordre des aluminopsides, dans lequel nous rangeons le glucynium et

le rhodium, est si naturel, que MM. Regnault, Pelouze et Fremy ont considéré ces trois corps simples comme appartenant à une même famille (1). Ces métaux n'offrent en effet dans la nature qu'un seul degré d'oxydation de la formule K^2O^3, ou des sesquioxydes, nombre que la chimie n'a pas pu encore dépasser, quoique les métaux autopsides nous en présentent naturellement quelques exemples.

» Ce caractère, l'un des plus importants de cet ordre, est loin d'être le seul qui le caractérise, car les métaux que nous y comprenons, lorsqu'ils ont été ramenés à l'état de pureté, ont les plus grandes analogies spécifiques, soit qu'on les examine à l'état métallique, soit qu'on les considère à l'état de sesquioxydes.

» Le doute n'existe à cet égard que quant au zirconium; mais comme les combinaisons de l'aluminium et du glucynium ont une grande dureté, et qu'il suffit de chauffer la zircone pour la rendre assez dure pour rayer le verre, il est extrêmement probable que ces trois métaux difficilement réductibles et presque inaltérables présenteront entre eux de nouveaux rapports, lorsqu'ils seront mieux connus. Ils en ont déjà par leur ténacité, leur sonorité, et en ce qu'ils appartiennent tous aux métaux ferreux ou alcalino-terreux.

» Ils ont également cette particularité de s'accompagner assez constamment, caractère qui leur est commun avec les métaux autopsides et hétéropsides. Ces deux ordres de substances métalliques se rencontrent le plus souvent dans la nature dans les mêmes gisements ou dans des gisements analogues, preuve de l'affinité ou des rapports qui unissent entre eux les métaux hétéropsides aussi bien que les autopsides.

» Un caractère propre aux aluminopsides les distingue essentiellement non-seulement des autres substances métalliques, mais des corps métalloïdes. Ils sont en effet restreints à un seul degré d'oxydation.

» Toutefois, les oxydes naturels des métaux hétéropsides sont uniquement des protoxydes, mais la chimie est parvenue à obtenir des deutoxydes de barium, de strontium, de calcium, et même des peroxydes de sodium et de potassium, combinaisons tout à fait inconnues dans la nature. Elle n'a pas été cependant aussi loin avec l'aluminium, le glucynium et le zirconium.

» A part les aluminopsides, la chimie opère un plus grand nombre de combinaisons minérales oxygénées que la nature. Cette dernière est restée à

---

(1) *Cours de Chimie*, t. II, p. 264. — *Cours de Chimie générale*, t. II, p. 295.

cet égard dans un ordre de composés plus restreint, ainsi que le soufre, le chlore, le fer, le manganèse et plusieurs autres corps simples nous en fournissent des exemples.

» Les caractères particuliers et distinctifs des aluminopsides diffèrent trop de ceux que présentent les métaux hétéropsides pour continuer à les classer dans le même ordre. Ils constituent une famille à part, intermédiaire entre les deux ordres de métaux. C'est donc à bon droit qu'ils doivent en être séparés.

» Lorsque les propriétés du glucynium et du zirconium seront mieux connues, et que l'on se sera assuré du degré de leur malléabilité et de leur conductibilité, on saisira mieux que nous ne pouvons le faire les analogies qui existent entre les corps métalliques que nous rangeons parmi les aluminopsides (1). »

M. C. **Dareste** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait présenté en décembre 1857 et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

L'auteur d'un Mémoire adressé au concours pour le prix concernant la théorie des marées adresse un billet cacheté contenant son nom et reproduisant sur l'enveloppe l'épigraphe que portait son Mémoire.

Aucune des pièces présentées au concours n'ayant été trouvée digne du prix, il n'y a pas lieu d'ouvrir le billet cacheté.

La séance est levée à 5 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 6 février 1860 les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France. Académie des Sciences. Éloge historique de Louis-Jacques Thenard, *par* M. Flourens, secrétaire perpétuel, lu dans la séance publique du 30 janvier 1860. Paris, 1860; in-4°.

Théorie du mouvement de la terre autour de son centre de gravité; par

---

(1) Voyez le t. XLIX, p. 738, et le t. L, p. 166, des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences.*

J.-A. SERRET. Paris, 1860; in-4°. (Extrait des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris*, t. V.)

Les inondations en France depuis le VIe siècle jusqu'à nos jours, t. II; *par* M. Maurice CHAMPION. Paris, 1859; in-8°.

Courants et révolutions de l'atmosphère et de la mer comprenant une théorie nouvelle sur les déluges périodiques; par Félix JULIEN. Paris, 1860; 1 vol. in-8°.

Du panaris et des inflammations de la main; par le Dr L.-J. BAUCHET; 2e édition. Paris, 1859; in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurge.)

De l'hypertrophie de la parotide; par le même. Paris, 1859; in-4°. (Adressé au même concours.)

Note sur le sommeil nerveux ou hypnotisme; par le Dr AZAM; br. in-8°.

Essai chimique sur les eaux potables approprié aux eaux de la ville de Lyon; par M. Th. SEELIGMANN, sous la direction de M. Gustave Bonnet. 1er Mémoire. Lyon, 1860; br. in-8°.

Les traités de commerce et l'Angleterre; par M. Marc DE HAUT. Paris, 1860; br. in-8°.

TURGAN. *Les grandes usines de France. L'Imprimerie impériale;* 5e livraison; in-8°.

Translation des forces hydrauliques perdues; par LELOUP et LACAZE, autographie petit in-4°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne. Année 1859. Châlons; in-8°.

Mémoires de la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg; t. VI, 1858. Paris-Cherbourg, 1859; in-8°.

Société des Sciences médicales de l'arrondissement de Gannat (Allier). Compte rendu des travaux de l'année 1858-1859 *présenté dans la séance du* 3 *août* 1859, *par* le Dr Charles LARONDE, secrétaire de la Société. 13e année, Gannat, 1859; br. in-8°.

Société philomathique de Paris. Extrait des procès-verbaux des séances pendant l'année 1859; br. in-8°.

Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel; t. IV. Neuchâtel, 1859; in-4°.

Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel; t. V, 1er cahier. Neufchâtel, 1859; in-8°.

Sulle... *Sur les générations spontanées; par* M. G. GALLO; br. in-8°.

The transactions... *Transactions de la Société linnéenne de Londres*, vol. XXII, parties 3 et 4. Londres 1858 et 1859; in-4°.

Proceedings... *Comptes rendus de la Société Linnéenne de Londres.* Botanique, n°s 7 à 15. Supplément, n°s 1 et 2. Zoologie, n°s 7 à 15; in-8°.

Address... *Discours du Président lus aux séances annuelles de la Société Linnéenne de Londres de* 1858 *et* 1859; br. in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE JANVIER 1860.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT, avec une *Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger; par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. XLIV; janvier 1860; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; t. XIV, n° 12, et t. XV, n° 1; in-8°.

Annales de la propagation de la foi; janvier 1860, n° 188; in-8°.

Annales de la Société d'Hydrologie médicale de Paris; t. VI; 3e livraison; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'Histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; t. XI, n° 5; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; décembre 1859; in-8°.

Annales médico-psychologiques; 3e série, 6e année, n° 1; in-8°.

Annales télégraphiques; novembre-décembre 1859; in-8°.

Astronomical... *Notices astronomiques;* n°s 12 et 13; in-8°.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale de Nuovi Lincei;* 12e année, 5e et 6e sessions des 3 avril et 8 mai 1859; in-4°.

Atti.. *Actes de l'Institut I. R. lombard des Sciences, Lettres et Arts;* vol. I; fasc. 17 et 18; in-4°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; t. VII, n° 25; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* novembre 1859; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXV, n° 7; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; 2e série, t. II, suppl. n° 2; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-arts de Belgique; 28e année, 2e série, t. VIII; n°s 11 et 12; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; novembre 1859; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; janvier 1860; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; décembre 1859 et janvier 1860; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1860; nos 1-5; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XVI, 1re-4e livraisons; in-8°.

Il nuovo cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* octobre et novembre 1859; in-8°.

Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or; décembre 1859; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période; t. I, nos 1 et 2; in-8°.

Journal de l'Ame; mars 1860; in-8°.

Journal de la Section de Médecine de la Société Académique du département de la Loire-Inférieure; 184e-186e livraisons; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; décembre 1859; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; janvier 1860; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 1-3; in-8°.

Journal des Vétérinaires du Midi; décembre 1859; in-8°.

Journal du Progrès des sciences médicales; nos 1-4; in-8°.

La Bourgogne. Revue œnologique et viticole; 13e livraison; in-8°.

La Culture; n° 14; in-8°.

L'Agriculteur praticien; 2e série, nos 6-8; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XIII, n° 24; in-8°.

L'Art dentaire; décembre 1859; in-8°.

L'art musical; janvier 1860; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. VII, nos 5 et 6; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 73e et 74e livr.; in-4°.

Le Technologiste; janvier 1860; in-8°.

L'Hydrotérapie; 10e et 11e fascicules; in-8°.

Magasin pittoresque; janvier 1860.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin;* novembre 1859; in-8°.

Monthly notices... *Procès-verbaux de la Société royale astronomique de Londres;* vol. XX, n° 2; in-8°.

Montpellier médical : Journal mensuel de Médecine ; janvier 1860 ; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue ;* année 1859, nos 19 et 20 ; année 1860, nos 1-5 ; in-8°.

Nouvelles Annales de mathématiques, Journal des candidats aux Écoles Normale et Polytechnique ; janvier 1860 ; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres ;* 2e série, vol. Ier, nos 6 et 7 ; in-8°.

Répertoire de Pharmacie ; janvier 1860 ; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics ;* 8e année ; n° 1 ; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale ; nos 1 et 2 ; in-8°.

Société impériale et centrale d'agriculture : Bulletin des séances, Compte-rendu mensuel ; 2e série, t. XV, n° 1 ; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires ; nos 1-13 et table de l'année 1859.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie ; nos 1-4.

Gazette médicale de Paris ; nos 1-4.

Gazette médicale d'Orient ; novembre et décembre 1859.

L'Abeille médicale ; nos 2-4.

La Coloration industrielle ; nos 23 et 24.

La Lumière. Revue de la Photographie ; nos 1-4.

L'Ami des Sciences ; nos 1-5.

La Science pour tous ; nos 5-8.

Le Gaz ; nos 30 et 31.

Le Musée des Sciences, nos 36-40.

ERRATA.

(Séance du 16 janvier 1860.)

Page 155, ligne 5, *au lieu de* $\frac{f\mathcal{M}'}{a}$, *lisez* $-\frac{f\mathcal{M}'}{a}$.

(Séance du 30 janvier 1860.)

Page 202, ligne 29, *au lieu de* vœux, *lisez* vues.

Page 203, ligne 1, *au lieu de* Mais, *lisez* Même.

Page 205, ligne 13, *au lieu de* pourrait, *lisez* saurait.

Page 206, ligne avant-dernière, *au lieu de* à la deuxième époque, *lisez* qu'il vaut de nos jours.